

BERICHT

ALVA - Jahrestagung 2003

zum Thema

"Ernährungssicherheit -
Kontrolle der Nahrungsmittelkette"

26. bis 28. Mai 2003

im Bäuerlichen Bildungshaus Schloss Krastowitz

Organisation

Arbeitsgemeinschaft Landwirtschaftlicher Versuchsanstalten in Österreich

Vorsitzender: Dr. Kurt Chytil, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Altirdning 11, A-8952 Irnding

Vorsitzender Stellvertreter: Dr. Michael Dachler, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Spargelfeldstraße 191, A-1226 Wien

Impressum

Herausgeber

Arbeitsgemeinschaft Landwirtschaftlicher
Versuchsanstalten in Österreich (ALVA)

Vorsitzender

HR Dipl.-Ing. Dr. Kurt Chytil

Für den Inhalt verantwortlich

die Autoren

Redaktion

Claudia Toifl
Dipl.-Ing. Johannes Hösch

Druck, Verlag und © 2003

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit
Spargelfeldstrasse 191
A-1226 WIEN

ISSN 1606-612X

Inhaltsverzeichnis

Plenarsitzung

Die Ernährungsagentur im Spannungsfeld zwischen Nahrungsmittelproduktion und Erwartungshaltung der Konsumenten	9
C. WEBER	
'Traceability'- eine Herausforderung für die Lebensmittelkette	11
E. HÖBAUS	
Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit – der neue Weg	13
P. KRANNER	
Kontrollen bei Gütesiegelbauern	15
A. STEIDL	
Zulassung und Kontrolle landwirtschaftlicher Betriebsmittel	17
A. KÖCHL	
Organisation veterinärbehördlicher Kontrollen im Bundesland Steiermark	23
P. WAGNER	
Die Aufgaben, die im Vet.med. Bundesanstalten-Gesetz festgelegt sind, sind auch in das Agenturgesetz aufgenommen worden, sodass sie weiterhin für den Veterinärbereich Gültigkeit haben	25
P. WEBER	
Lebensmittelkontrolle auf Landesebene - Relikt aus vergangenen Jahrhunderten?	29
P. WIEDNER	
Lebensmitteluntersuchung im Zeitalter der Agentur	31
D. JENEWEIN	
Interventionsepidemiologie	33
F. ALLERBERGER	
Lebensmittelsicherheit und Qualität - Erwartungen und Anforderungen der Konsumenten	35
H. SCHÖFFL	

Fachgruppe Versuchswesen

Qualität(en) von Gemüse aus unterschiedlichen Freilandproduktionssystemen	39
J. BALAS, R. KRAUTGARTNER und K. JEZIK	
EUREP-GAP – ein Qualitätssicherungssystem im Obst- und Gemüsebau	41
K. ESCHLBÖCK	
Aspekte der Qualitätssicherung im extensiven Obstbau und der bäuerlichen Obstverarbeitung	43
K. DIANAT; H. GARTNER und S. QUENDLER	
Maßnahmen gegen Feuerbrand im Biolandbau	47
M. KECK	
Qualitätssicherung in der Biologischen Landwirtschaft: Bericht über eine aktuelle Studie	49
R. GEßL	
Perspektiven des Kärntner Ackerbaues	53
W. SEMBACH	

Ernährungssicherheit - Vom Feld bis in den Magen am Beispiel Qualitätsweizen	
K. FISCHER.....	55
Das System 'Kaisergetreide®', ein Beispiel für die Rückverfolgbarkeit vom Anbau bis zur Mühle	
H. ODER.....	57
Nachwachsende Rohstoffe in Österreich	
F. HANDLER, M. WÖRGETTER, J. RATHBAUER und H. PRANKL.....	59
Erzeugung von Bioenergie aus Mais	
T. KRAßNITZER.....	69
Produktion von Energiepflanzen im Trockengebiet - Ergebnisse aus zwei Versuchsjahren	
E. ZWATZ.....	75
Ergebnisse zum System Weite Reihe bei Winterweizen im Biolandbau	
J. SÖLLINGER.....	79
Zusammenhänge zwischen Teilmerkmalen der Backqualität	
M. WERTEKER.....	81
Einsatz alternativer Dünger im Körnermaisbau unter Bedingungen des Grundwasserschutzes im Leibnitzer Feld	
D. EBERDORFER, W. HÖFLER und J. PFERSCHER.....	83
Leistungsstabilität von Stärkekartoffelsorten	
K. MECHTLER.....	87
<i>Fachgruppe Wein und Obst</i>	
Analytische Qualitätskriterien bei Destillaten	
W. BRANDES.....	91
Die Verbreitung der Rebvirosen in österreichischen Weinbaugebieten	
H. GANGL, G. LEITNER, W. TIEFENBRUNNER und C. HACK.....	93
Prozessorientierte Dynamik der Mikroflora während der Weinbereitung	
S. BERGER, K. PISCHINGER und B. RUPP.....	95
Gehalt an Ochratoxin A (OTA) in Weinen, insbesondere Prädikatsweinen aus Österreich	
R. EDER.....	99
Isotopenanalytik für Verfälschungs- und Herkunftsnachweis beim Wein	
G. HABERHAUER, R. TESCH und M. H. GERZABEK.....	101
Neuigkeiten rund um die Anwendung der Anthocyananalytik zum Sortennachweis bei Rotwein	
R. EDER und S. WENDELIN.....	103
<i>Fachgruppe Futtermittel, Fachgruppe Pflanzenanalyse</i>	
Organische Spurenanalytik als Kontrollinstrument am Anfang der Nahrungsmittelkette	
J. BACHMANN und T. BUCHELI.....	105
Untersuchungen an Nebenprodukten der Müllerei auf unerwünschte Stoffe - Teil 1: Natürliche Kontaminanten	
J. WOLFF, A. BLÜTHGEN, J. BRÜGGEMANN, S. DÄNICKE, I. MAETING, K.-H. UEBERSCHÄR und H. VALENTA.....	109
Untersuchungen an Nebenprodukten der Müllerei auf unerwünschte Stoffe - Teil 2: Anthropogene Rückstände	
A. BLÜTHGEN, H. HECHT, K.-H. SCHWIND, E. RABE, U. RUOFF UND J. WOLFF.....	111

Bericht vom VDLUFA, FG Futtermittel, Analysenmethoden, Ringuntersuchungen K. WAGNER	119
Novel Feed D. NOWOTNY	121
Mögliche Wirkungsmechanismen und Qualitätskontrolle von phyto-genen Futterzusatzstoffen W. WETSCHEREK.....	123
Anhebung des Selengehaltes in Nahrungs- und Futtermitteln A. EDELBAUER und H. GRAUSGRUBER.....	125
Einfluss verschiedener Maishybriden auf die Mast- und Schlachtleistung von Masthühnern K. EDER, R. LEITGEB, J. HINTERHOLZER und H. WÜRZNER	129
Einfluss der Vitamindosierung auf die Mast- und Schlachtleistung von Masthühnern R. FRITZ, R. LEITGEB und W. WINDISCH	131
Stickstoff-Wechsel in der Nahrungskette W. WENZL.....	133
Bericht vom Ständigen Ausschuss für die Lebensmittelkette und Tiergesundheit –Bereich Tierernährung H. WÜRZNER.....	135
 <i>Fachgruppe Boden, Fachgruppe Düngemittel und verwertbare Abfallstoffe</i>	
Beitrag eines Mineraldünger-Produzenten für eine nachhaltige (Land-)Wirtschaft W. HOFMAIR.....	137
Untersuchungen zum Umgang mit schwermetallbelasteten landwirtschaftlich genutzten Flächen des Erzgebirges im Freistaat Sachsen L. SUNTHEIM und R. KLOSE	139
Sanierung schwermetallbelasteter Böden am Standort Arnoldstein (Kärnten) - Teil 1: Erhebung vorhandener Bodenbelastungen durch Schwermetalle O. HORAK	143
Sanierung schwermetallbelasteter Böden am Standort Arnoldstein (Kärnten) - Teil 2: Methoden der Bodensicherung bzw. -sanierung W. FRIESL.....	145
Rückstandsrisiko bei Ernteprodukten durch Pestizidaltlasten in Glashausböden F. FILA	147
Bestimmung und Bilanzierung organischer Bodenhauptnährstoffe im EU-CRAFT-Projekt W. HARTL, E. ERHART und W. WENZL	149
Die Stabilität von Bodenaggregaten als Bioindikator im Bodenbereich G. EDER.....	151
Alpen-Ampferfluren – Bodenkennwerte, Ursachen der Verunkrautung und Konsequenzen für die Almbewirtschaftung A. BOHNER.....	153
A CP-MAS ¹³CNMR Study on Complexation of Cations to Soil Organic Matter A. BADORA, B. VAN LAGEN, A. DE JAGER and P. BUURMAN.....	157
Zur Mobilität von Spurenelement in Waldbodenprofilen M. SAGER und F. MUTSCH	159

Klärschlammanwendung in der Landwirtschaft: Auswirkungen im System Boden-Pflanze und Zukunftsperspektiven	
H. SPIEGEL und I. KERNMAYER	161
Änderungen der Bodeneigenschaften am Grünland nach langjähriger Mineraldüngeranwendung	
M. POSPÍHALOVÁ und J. KRÁLOVEC	163
Determination of Total Nitrogen Content in Forest Soils Using NIR Spectroscopy	
D. ČIŽMÁR and M. POSPÍHALOVÁ	165
Schwermetallaufnahme von Knäuelgras und Tomate nach Anwendung immobilisierender und mobilisierender Bodenzusätze	
U. SZUKICS, W. FRIESL und O. HORAK	167
<i>Fachgruppe Lebensmittel, Fachgruppe Mikrobiologie und Molekularbiologie, Fachgruppe Qualitätsmanagement</i>	
Qualität & Sicherheit bei McDonald's Österreich	
K. PALMETZHOFFER	169
Arsen im Trinkwasser- eine 'Wasserzustandsinventur', ausgelöst durch die Bodenzustandsinventur in Kärnten	
M.-L. MATHIASCHITZ, G. PRIDNIG, J. KÖLBLINGER und J. SCHLAMBERGER	173
Acrylamid – Vorkommen in Lebensmitteln	
R. GROSSGUT	177
Zwei neue Trichosporon-Arten aus Käse	
K. LOPANDIC, T. SUGITA, S. ZELGER und H. PRILLINGER	179
QM-System in der AGES – Vision und aktueller Stand	
C. KRALIK	183
QM unter Lotus Notes	
U. TODT	185
Lenkung der Dokumente: Datenbank Pilotprojekt LWTVIE	
M. JAKOBY-KOFRANEK	187
<i>Fachgruppe Phytomedizin</i>	
Der Maiswurzelbohrer (<i>Diabrotica virgifera virgifera</i>) Gegenwärtiger Stand der Verbreitung in Europa und Österreich	
P. C. CATE und H. KLAPAL	191
MR-DokuPlant- das transparente Qualitätssicherungs- und Dokumentationssystem der bayerischen Maschinenringe	
J. HABERMEYER	195
Phytophthora ramorum - Ein neuer Quarantäne-Krankheitserreger an Gehölzen	
A. PLENK	197
Veränderungen in den Populationen von Phytophthora infestans in Österreich	
E. RAUSCHER und R. SCHRAVOGL	199
<i>Monilinia fructicola</i> und <i>Dactylospheera vitifolii</i> – zwei ökonomisch relevante Quarantäne-Schaderreger im Obst- und Weinbau	
U. PERSEN, H. REISENZEIN und G. KOVACS	201
Viruskrankheiten an Getreide in Österreich	
G. BESENHOFER	203

Poster der Fachgruppe Phytomedizin

Die Resistenz von zwei Wildkartoffel-Arten gegenüber Kartoffel-Y-Virus
A. P. TAKÁCS, J. HORVÁTH und G. KAZINCZI207

***Uncinuliella flexuosa* - ein neuer Krankheitserreger an Rosskastanie**
A. PLENK und E. OTTENDORFER.....207

Auswirkungen unterschiedlicher Maßnahmen der Krankheitsbekämpfung auf die Wirtschaftlichkeit der Sonnenblumenproduktion
E. KURTZ208

Die Reblaus – ein bedeutender Quarantäneschaderreger im österreichischen Weinbau
J. ANDERT, N. BERGER, D. BUSCH, G. KOVACS, U. PERSEN und H. REISENZEIN209

***Roesleria hypogaea* – ein wichtiger Wurzelfäuleerreger im Schatten der Reblaus**
N. BERGER, J. ANDERT, D. BUSCH, G. KOVACS, U. PERSEN und H. REISENZEIN210

Epidemiologische Untersuchungen zum Auftreten der Reblaus in Österreich
H. REISENZEIN, J. ANDERT, N. BERGER, D. BUSCH, G. KOVACS und U. PERSEN211

Wickler – watch und andere Käfigbeobachtungen - nützliche Instrumente zur Reduktion des Insektizid-Einsatzes im Obst- und Weinbau
D. BUSCH, J. ANDERT, N. BERGER, G. KOVACS, U. PERSEN und H. REISENZEIN212

Untersuchungen zur Arbuskulären Mykorrhiza im Grünland - Ergebnisse des ersten Versuchsjahres
G. KOVACS, A. BOHNER, M. DEUTSCH, M. SOBOTIK, J. ANDERT und N. BERGER.....213

Erster Nachweis von *Monilinia fructicola* in Österreich – eine gefährliche Quarantänekrankheit im Steinobstbau
U. PERSEN, D. BUSCH, J. ANDERT, N. BERGER, G. KOVACS und H. REISENZEIN214

Poster der Fachgruppe Boden

N-Dynamik bei reduzierter Bodenbewirtschaftung
H. SPIEGEL und M. PFEFFER215

Effects on Aggregate Stability and P-contents under different Tillage Systems
H. SPIEGEL and A. MENTLER216

Comparison of P and K phytoavailability of Compost, Sewage Sludge and mineral Fertilizer in Pot Experiments
E. PFUNDTNER und G. DERSCH217

Einsatz der ICP- Multi-Elementanalyse zur Charakterisierung von Futter- und Düngemitteln
M. SAGER220

Die Ernährungsagentur im Spannungsfeld zwischen Nahrungsmittelproduktion und Erwartungshaltung der Konsumenten

C. WEBER

Die AGES

Insgesamt 17 ehemalige Bundesanstalten aus den Bereichen Lebensmitteluntersuchung, Veterinärmedizinische Untersuchungen, Medizinische Hygiene und mikrobiologische Diagnostik sowie Landwirtschaft wurden in der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) unter einem Dach zusammengefasst. Um hoheitlichen Aufgaben in erster Instanz im Kontroll- und Zulassungsbereich zu vollziehen wurde das Bundesamt für Ernährungssicherheit gegründet.

Die bestellte Geschäftsführung hat den zuständigen Ministerien im Mai 2003 ein Unternehmenskonzept vorzulegen, welches einerseits die Neuausrichtung im Unternehmen selbst, als auch die Übernahme der neuen Aufgaben ausweist. Neu in der AGES sind einerseits das Zusammenrücken und Zusammenarbeiten aller Fachbereiche durch eine gemeinsame Risikobewertung sowie Kommunikation und Information der KonsumentInnen.

Mit der AGES stehen den ÖsterreicherInnen hochqualifizierte Mitarbeiter zur Verfügung, die laufend Untersuchungstätigkeiten durchführen, Österreich in den Nationalen und den Gremien der EU vertreten und Ihre Arbeit gewissenhaft nach den gesetzlichen Vorgaben ausführen. In der AGES werden österreichweit jährlich 900.000 Proben auf die unterschiedlichsten Parameter untersucht und dabei 7,2 Millionen Einzelanalysen durchgeführt. Angefangen bei der TBC- Keimdifferenzierung in der Humanmedizin über die Einhaltung der Lebensmittelkennzeichnung bis zur Saatgut- und Bodenuntersuchung.

Ernährungsgewohnheiten heute

Durch das saisonal unabhängige Überangebot an in- und ausländischen Waren in heimischen Supermärkten, hat sich das Kaufverhalten des Konsumenten entscheidend verändert. Die jahrhundertlangen Koch-, Einkaufs- und Essgewohnheiten, geprägt durch vier Jahreszeiten mit einem harten, langen Winter, und die damit verbundene Tradition des Einkochens und Konservierens sind vorbei.

Der Traum vieler Menschen, im Winter Erdbeeren zu essen, hat sich erfüllt. Das Füllhorn Supermarkt löst all die Probleme unserer Eltern und Großeltern der Vergangenheit – zum Wohle des Konsumenten?

Nur scheinbar, dass im Winter in heimischen Gärtnereien keine Erdbeeren wachsen können, liegt auf der Hand. Die Nahrungsmittelindustrie wird immer mehr gefordert sich neue Importwege, Produktionsmechanismen und Konservierungstechniken einfallen zu lassen.

Doch stellt sich die Frage der Nährwerte, von Vitamin C reichem, selbst eingelegten Sauerkraut im Winter und frühreif gepflückten, bestrahlten Erdbeeren, welche nach zwei Wochen Transport aus fernen Ländern feilgeboten werden.

Aufgabe der AGES - Kommunikation und Information des Konsumenten

Als wirtschaftendes Unternehmen mit etwa 1.000 Mitarbeitern, muss die Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit ihre Geschäftsbereiche laufend optimieren und neuen Anforderungen anpassen.

Die AGES hat die Aufgabe der nachhaltigen Information der österreichischen Konsumentinnen und Konsumenten bereits im Gesetz mitübernommen. Es liegt an der AGES zielgruppenrelevante Inhalte, Daten und Informationen in erster Linie über neue Medien, insbesondere das Internet zu transportieren und sich vom Analyse-Dienstleister zum umfassenden Anbieter von Information, Dokumentation und Analysedaten zu entwickeln.

Dem Konsumenten soll die AGES aber auch mit neuen, innovativen Ideen und Dienstleistungen zur Seite stehen, wie zum Beispiel schnelle und kostengünstige Analysen und Untersuchungen zu aktuellen Themen und Fragestellungen.

Autor: Dr. Christine WEBER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



„Traceability“- eine Herausforderung für die Lebensmittelkette

E. HÖBAUS

Mit der Verordnung Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit wird die Rückverfolgbarkeit im Lebensmittel- und Futtermittelbereich geregelt. Die VO tritt in Bezug auf Rückverfolgbarkeit mit 1.1.2005 in Kraft.

In der Verordnung wird die Notwendigkeit der Regelung wie folgt begründet:

"Die Erfahrung hat gezeigt, dass das Funktionieren des Binnenmarktes im Lebensmittel- oder Futtermittelsektor gefährdet sein kann, wenn Lebensmittel und Futtermittel nicht rückverfolgt werden können. Es ist daher notwendig, ein umfassendes System der Rückverfolgbarkeit bei Lebensmittel- und Futtermittelunternehmen festzulegen, damit gezielte und präzise Rücknahmen vorgenommen bzw. die Verbraucher oder die Kontrollbediensteten entsprechend informiert und damit womöglich unnötige weiter gehende Eingriffe bei Problemen der Lebensmittelsicherheit vermieden werden können."

„Es muss sichergestellt werden, dass ein Lebensmittel oder Futtermittelunternehmen einschließlich des Importeurs zumindest das Unternehmen feststellen kann, dass das Lebensmittel oder Futtermittel, das Tier oder die Substanz, die möglicherweise in einem Lebensmittel oder Futtermittel verarbeitet wurden, geliefert hat, damit bei einer Untersuchung die Rückverfolgbarkeit in allen Stufen gewährleistet ist.

„Rückverfolgbarkeit“ ist die Möglichkeit, ein Lebensmittel oder Futtermittel, ein der Lebensmittelgewinnung dienendes Tier oder einen Stoff, der dazu bestimmt ist oder von dem erwartet werden kann, dass er in einem Lebensmittel oder Futtermittel verarbeitet wird, durch alle Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen zu verfolgen.

Im Artikel 18 wird zur Rückverfolgbarkeit detailliert wie folgt ausgeführt:

(1) Die Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln und Futtermitteln, von der Lebensmittelgewinnung dienenden Tieren und allen sonstigen Stoffen, die dazu bestimmt sind oder von denen erwartet werden kann, dass sie in einem Lebensmittel oder Futtermittel verarbeitet werden, ist in allen Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen sicherzustellen.

(2) Die Lebensmittel- und Futtermittelunternehmer müssen in der Lage sein, jede Person festzustellen, von der sie ein Lebensmittel, Futtermittel, ein der Lebensmittelgewinnung dienendes Tier oder einen Stoff, der dazu bestimmt ist oder von dem erwartet werden kann, dass er in einem Lebensmittel oder Futtermittel verarbeitet wird, erhalten haben. Sie richten hierzu Systeme und Verfahren ein, mit denen diese Informationen den zuständigen Behörden auf Aufforderung mitgeteilt werden können.

(3) Die Lebensmittel- und Futtermittelunternehmer richten Systeme und Verfahren zur Feststellung der anderen Unternehmen ein, an die ihre Erzeugnisse geliefert worden sind. Diese Informationen sind den zuständigen Behörden auf Aufforderung zur Verfügung zu stellen.

(4) Lebensmittel oder Futtermittel, die in der Gemeinschaft in Verkehr gebracht werden oder bei denen davon auszugehen ist, dass sie in der Gemeinschaft in Verkehr gebracht werden, sind durch sachdienliche Dokumentation oder Information gemäß den diesbezüglich in spezifischeren Bestimmungen enthaltenen Auflagen ausreichend zu kennzeichnen oder kenntlich zu machen, um ihre Rückverfolgbarkeit zu erleichtern.

(5) Bestimmungen zur Anwendung der Anforderungen dieses Artikels auf bestimmte Sektoren können nach dem in Artikel 58 Absatz 2 genannten Verfahren erlassen werden.

Autor: MR Dr. Erhard HÖBAUS, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Stubenring 12, A-1010 WIEN



Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit – der neue Weg

P. KRANNER

Mit der Verordnung Nr. 178/2002 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 28. Jänner 2002 wurde ein Meilenstein in der Entwicklung des Europäischen Lebensmittelrechts gesetzt. Es wurden damit die „Allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts“ festgelegt, die den Rahmen für einen europäischen Schutz der Gesundheit und der Verbraucherinteressen darstellen.

Lebensmittelsicherheit wurde bislang in den einzelnen Mitgliedstaaten der Europäischen Union sehr unterschiedlich gesehen. Verschiedene Ansätze zur Beurteilung der Risiken als auch unterschiedliche Auffassungen zum Vorsorgeprinzip führten zu abweichenden einzelstaatlichen Entscheidungen.

Risikoanalyse

Ein neuer Schritt in diesem Rechtstext ist die Verankerung der Risikoanalyse. Diese basiert auf international anerkannten Grundsätzen. Demnach wird für die Lebensmittelsicherheit eine systematische, wissenschaftlich fundierte Aufarbeitung der einzelnen Risiken verankert. Darüber hinaus sollen alle beteiligten Verkehrskreise die Möglichkeit haben, sich in den Prozess einzubinden (Risikokommunikation). Ein wesentlicher, neuer Schritt ist die Trennung der Risikobewertung (der wissenschaftlichen Arbeiten) vom Risikomanagement (der behördlichen Tätigkeiten). Diese beiden Kernaufgaben sind durch den Auftrag zur laufenden Risikokommunikation miteinander verbunden. Entscheidungen für Maßnahmen werden somit transparent.

Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit

Auf Europäischer Ebene ist diese klare Aufgabentrennung durch die Gründung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority = EFSA) vollzogen worden. Die EFSA ist auf europäischer Ebene für die wissenschaftliche Beratung sowie die wissenschaftliche und technische Unterstützung für die Rechtssetzung und Politik der Gemeinschaft in allen Bereichen, die sich unmittelbar oder mittelbar auf die Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit auswirken, verantwortlich. Sie fördert und koordiniert die Erarbeitung einheitlicher Risikobewertungsverfahren. Sowohl rechtlich-organisatorisch, als auch finanziell ist die EFSA unabhängig vom Risikomanagement, der eigentlichen behördlichen Tätigkeit (Rechtssetzung, Vollzug), die von der Europäischen Kommission und den Behörden der Mitgliedstaaten wahrgenommen wird.

Organisation der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit

Organisatorisch umfasst die EFSA

- ◆ einen Verwaltungsrat,
- ◆ einen Geschäftsführenden Direktor
- ◆ einen Beirat
- ◆ einen Wissenschaftlichen Ausschuss und Wissenschaftliche Gremien

Der Verwaltungsrat sorgt dafür, dass die Behörde ihren Auftrag erfüllt und die ihr zugewiesenen Aufgaben nach Maßgabe dieser Verordnung wahrnimmt. Der Geschäftsführende Direktor wird vom Verwaltungsrat für die Dauer von fünf Jahren ernannt. Er ist der gesetzliche Vertreter der Behörde und trägt die Verantwortung für die Erfüllung der Aufgaben wie insbesondere des Arbeitsprogramms. Er wird bei seiner Tätigkeit vom Beirat unterstützt, der sich aus Vertretern zuständiger, ähnliche Aufgaben wie die Behörde wahrnehmende Stellen der Mitgliedstaaten zusammen. Der Wissenschaftliche Ausschuss und die Wissenschaftlichen Gremien sind in ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich verantwortlich für die Erstellung der wissenschaftlichen Gutachten der Behörde.

Über den aktuellen Stand der Entwicklung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit wird im Rahmen des Referates berichtet werden.

Autor: Dr. Peter KRANNER, Bundesministerium für Soziale Sicherheit und Generationen Abteilung VII/13 Lebensmittelangelegenheiten, Radetzkystraße 2a, A-1031 WIEN



Auswirkungen auf Österreich

In Österreich wurde mit der Gründung der Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES) der Grundsatz der Aufgabentrennung umgesetzt. Die AGES ist im Lebensmittelbereich zuständig für die Risikobewertung, also für die wissenschaftliche Arbeit. Das Risikomanagement für den Lebensmittelbereich bleibt beim Landeshauptmann gemäß dem Lebensmittelgesetz 1975. Die Koordination dieser Aufgaben obliegt dem Bundesministerium für soziale Sicherheit und Generationen (in Zukunft dem Bundesministerium für Gesundheit und Frauen). Die AGES wird im Rahmen der ihr übertragenen Aufgaben eng mit der EFSA zusammenarbeiten. Letztendlich wird in Zukunft die verstärkte internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Lebensmittelsicherheit zu mehr Vertrauen der Konsumenten in europäische Produkte und zu verbesserten Chancen auf dem internationalen Markt führen.

Kontrollen bei Gütesiegelbauern

A. STEIDL

Einleitung

Die Konsumenten erwarten sich zunehmend, dass die in der Werbung versprochenen höheren Qualitätsstandards durch unabhängige Kontrollen auf allen Stufen der Vermarktung abgesichert werden. Der Gesetzgeber hat auch diesem Umstand Rechnung getragen, indem er zunehmend die Nachvollziehbarkeit und Rückverfolgbarkeit der Lebensmittel im Sinne des Gesundheitsschutzes und der Verhinderung der Irreführung (Täuschungsschutz) in der VO (EG) 178/2002 verankert hat. Ab 2005 muss jeder Inverkehrbringer von Lebensmittel in der Lage sein, der zuständigen Behörde ein System zur Gewährleistung dieser Parameter vorzulegen.

Die AMA-Marketing hat im Rahmen des AMA-Gütesiegels schon frühzeitig diesen Qualitätsansatz als wesentlichen Teil der Kundenanforderung aufgegriffen. Sie versucht im Rahmen der Abwicklung dieses Programmes die Kontrollschritte über alle Stufen der Produktion und Vermarktung auszudehnen. Gegenstand des Referates sind alleinig die Kontrollen am Landwirtschaftsbetrieb, die an Hand zweier Fallbeispiele näher erläutert werden.

Fallbeispiel I: Schweine- und Rindermast

Die Kriterien für die Rinder- und Schweineproduktion beziehen sich auf die Herkunftsdefinition und -absicherung, auf die Fütterung (inkl. dem Verbot antibiotischer Leistungsförderer in der Mast), auf die korrekte Anwendung der Tierarzneien und auf die Einhaltung von Tierhaltungs- und Tierschutzvorschriften. Worin besteht die Aufgabe in der Qualitätssicherung? Sie prüft diese Parameter unabhängig davon, ob der Betriebsführer oder andere Familien- oder Fremdarbeitskräfte die Tätigkeiten am landwirtschaftlichen Betrieb ausführen. Deshalb zeichnet grundsätzlich der Betriebsleiter verantwortlich und hat im Rahmen der Eigenkontrolle seine Sorgfaltspflicht zu erfüllen. Zur Schärfung dieses Bewusstseins und als Selbstcheck der Einhaltung der SOLL-Vorgaben hat der Betriebsführer einen sogenannten Betriebserhebungsbogen auszufüllen. Dabei sind Fragen zum Management, zur Fütterung, zu den Aufzeichnungen und zur Tierhaltung zu beantworten - auch mit dem Ziel, eine „Voreinstufung“ der Betriebe vorzunehmen. Schließlich soll sich dadurch auch der Kontrollaufwand bei der Vor-Ort-Kontrolle reduzieren, indem die Richtigkeit der Angaben nur mehr stichprobenweise geprüft wird. Ähnliches gilt auch für die Visitenprotokolle, die im Rahmen des Betreuungsverhältnisses mit dem Tiergesundheitsdienst (TGD) herangezogen werden.

Beim AMA-Gütesiegelprogramm „Frischfleisch“ werden die Landwirte stichprobenweise überprüft. Dies geschieht einerseits durch Probeziehungen am Schlachtbetrieb, bei denen während der Schlachtung Urinproben gezogen und diese mittels Tieridentifikation auf Basis der „verwachsenen“ Tätowierung eindeutig dem Landwirtschaftsbetrieb zugeordnet werden. Andererseits werden teilnehmende Betriebe im Zuge der Vor-Ort-Kontrolle aufgesucht. Dabei wird den Kontrollorganen im Detail mittels präziser Arbeitsanweisungen vorgegeben, wie die einzelnen Kontrollschritte durchzuführen sind. Gekoppelt ist diese Prüfung auch immer mit der Ziehung je einer Kot-, Urin- und Futterprobe (inkl. Rückstellproben), wovon eine im Labor auf verschiedenste Parameter hin untersucht wird. Diese kann sich auf unerlaubte Substanzen bzw. unkorrekte Anwendung von Tierarzneien beziehen sowie beim Futter auch auf Pestizidrückstände. Für die Kontrollschritte gibt es präzise Vorgaben betreffend der Protokollierung inkl. des allfälligen Abweichungsprotokolls.

Autor: Dr. Andreas STEIDL, Agrarmarkt Austria Marketing GesmbH, Pasettistrasse 64, A-1200 WIEN



Fallbeispiel II: Obst-, Gemüse- und Erdäpfelerzeugung

Bei den Gütesiegelbestimmungen für Obst, Gemüse und Erdäpfel wurde 2003 ergänzend zur Vorgabe der integrierten Produktion gemäß ÖPUL ein Schritt in Richtung Einarbeitung der sogenannten EUREP-GAP¹-Richtlinie in die AMA-Gütesiegelbestimmungen vollzogen. Dadurch konnte verhindert werden, dass sich zwei ähnliche Konzepte (zumindest betreffend der Qualitätssicherungsmaßnahmen) parallel entwickeln und daraus resultierende Doppelgleisigkeiten zu Irritationen führen. Nach dreijährigen Implementierungsschritten ist es gelungen, beide Richtlinien zu vereinen und die Aufzeichnungen der Betriebe so zu gestalten, dass sie den Grundsätzen beider Programme gleichzeitig entsprechen.

Wie bei den Vorgaben im Rahmen der Produktion von Schweinen und Rindern gilt auch in diesem Produktsegment die Verpflichtung zur Eigenverantwortung und -kontrolle sowie zur Selbsterklärung wesentlicher Produktionsvoraussetzungen im Rahmen des Betriebserhebungsbogens. Nachdem es im EUREP-GAP-Programm präzise Vorgaben für die externe Kontrolle gibt, war es auch im Rahmen des Gütesiegelprogrammes erforderlich, einen Kontrollansatz zu wählen, der gleichzeitig EUREP-GAP-kompatibel ist. Dabei fiel die Entscheidung auf die sogenannte Option 3, bei der eine Zertifizierung des Gesamtsystems gemäß EN 45011 erforderlich ist – dies wird die AMA-Marketing übernehmen – und gleichzeitig 100 % der Landwirte einmal jährlich eine externe Vor-Ort-Kontrolle erfahren müssen. Zusätzlich gilt die Vorgabe, dass zumindest für eine Hauptkulturart ein Untersuchungsbefund vorliegen muss. Im Rahmen des AMA-Gütesiegels wird dieser Befund dadurch herbeigeführt, dass einerseits bei 50 % der Landwirtschaftsbetriebe eine Beprobung (Boden-; Blatt- und „Frucht“probeziehung) erfolgt und die zweiten 50 % im Lager bzw. bei der Warenübernahme gezogen werden, wobei eine eindeutige Zuordnung zum Landwirtschaftsbetrieb gewährleistet werden muss.

Die Untersuchung erfolgt ausschließlich im Q|LAB|austria, um hier einen einheitlichen Standard bei der Probenanalyse zu gewährleisten. Dieses gemäß der Norm ISO 17025 akkreditierte Labor hat im Rahmen der europaweiten Ausschreibung den Zuschlag für diesen Auftrag erhalten und deckt ein Spektrum von mehr als 300 Pestiziden ab. Um neben der geforderten Einhaltung von definierten Nachweisgrenzen auch die Kosten für den Landwirt vertretbar zu machen, wird hier das Prinzip der Poolung (Zusammenziehung) von maximal fünf Proben angewendet, wobei bei Grenzwertüberschreitung der Pool zur Detektierung des Grenzwertüberschreiters (=Verursacher der Grenzwertüberschreitung) aufzusplitten ist.

Schlussbemerkung

Bei den umfangreichen Ausführungen bezogen auf die Eigen- und Fremdkontrollen auf den landwirtschaftlichen Produktionsbetrieben darf nicht übersehen werden, dass sich bei zeitgemäßen Qualitätssicherungsprogrammen die Kontrolle auf alle Produktions- und Vermarktungsstufen zu beziehen hat. Im Rahmen des AMA-Gütesiegels wird von diesem „integrierten“ Kontrollansatz ausgegangen, wobei zuvor alle Anstrengungen zur Fehlervermeidung unternommen werden, um bei der unabhängigen, externen Kontrolle Abweichungen zu vermeiden. Es gilt auf allen Ebenen des AMA-Gütesiegels - so auch auf Stufe der landwirtschaftlichen Erzeugung – ein hohes Maß an Sicherheit im Sinne des Gesundheits- und Täuschungsschutzes zu gewährleisten. Ziel ist es, auf diese Weise die Kundenzufriedenheit weiter zu erhöhen.

¹ EUREP-GAP ist eine Initiative europäischer Einzelhändler, wobei sich die Vorgaben auch auf die landwirtschaftliche Produktion (Standard hinsichtlich Produktionsweise, Produktsicherheit, Hygiene, Umweltschutz und Arbeitsrecht) beziehen (näheres siehe www.eurep-gap.org).

Zulassung und Kontrolle landwirtschaftlicher Betriebsmittel

A. KÖCHL

Einleitung

Nahrungsmittelerzeugung ohne landwirtschaftliche Betriebsmittel im Sinne üblicher Definition ist nicht möglich. Als Saatgut stehen sie am Beginn des Produktionsprozesses, als Düngemittel oder Pflanzenschutzmittel unterstützen oder sichern sie einen befriedigenden Produktionsfortgang und sind schließlich als Futtermittel wesentliche Lebensgrundlage im zweiten Glied der Nahrungskette. Es ist daher begreiflich, dass der Beschaffenheit von Betriebsmitteln in Verbindung mit der Ernährungssicherheit ein besonderer Stellenwert zukommt und der Gesetzgeber in diesem Bereich normativ eingreift. Eingriffe mit der Zielsetzung der Erzeugung gesunder und bekömmlicher Nahrungsmittel erfolgten allerdings erst mit dem Erreichen einer zufriedenstellenden Mengenversorgung der Bevölkerung im Verlauf der Nachkriegszeit. Die bis weit in das vorige Jahrhundert reichende Betriebsmittelgesetzgebung davor (Futtermittelverkehr 1916, Saatgutverkehr 1924 etc.) war zur Vermeidung von unlauterem Wettbewerb und zur Hintanhaltung von Käuferübervorteilung bestimmt. Heute dominieren Bestimmungen zum Schutz der Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanze und zum Schutz des Naturhaushaltes die Gesetzestexte und regeln Herstellung, Bearbeitung, Lagerung und Inverkehrbringung im Wege einer Zulassung per Verordnung oder Einzelgenehmigung einschließlich der Marktüberwachung.

Kompetenzverteilung

Während die vorgenannten Regelungsschritte des geschäftlichen Verkehrs mit Saat- und Pflanzgut, Futtermittel, Dünge- und Pflanzenschutzmitteln gemäß Artikel 10 Z. 12 der Bundesverfassung in die Kompetenz des Bundes fallen, obliegt die Anwendung der Betriebsmittel im wesentlichen dem Regelungsstatbestand der Länder oder wird hinsichtlich der Überwachung in mittelbarer Bundesverwaltung vom Landeshauptmann wahrgenommen (z.B. Futtermittel). Das schafft mitunter Abstimmungs- und Vollzugsprobleme, sollte sich aber bei allseitigem Bemühen um eine ganzheitliche Sicherheitsstrategie entlang der Nahrungskette auch im Interesse einer verbesserten Risikoanalyse anhand einer umfassenden Risikodatenbank in Zukunft lösen lassen.

Vollzugsbefugnis

Auf Bundesebene ist mit der Vollziehung der landwirtschaftlichen Betriebsmittelgesetze seit 1. Juni 2002 das Bundesamt für Ernährungssicherheit betraut. Es fungiert als Zulassungs- und Anerkennungsbehörde 1. Instanz. Berufungen gegen Bescheide des Bundesamtes für Ernährungssicherheit sind an den Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft als sachlich in Betracht kommende Oberbehörde zu richten. Darüber hinaus überwacht das Bundesamt mit seinen Aufsichtsorganen im Zuge des Gesetzesvollzuges den Verkehr der landwirtschaftlichen Betriebsmittel, auch deren Herstellung und Bearbeitung - soweit eine gesetzliche Grundlage besteht - und kontrolliert somit im wesentlichen die einwandfreie Beschaffenheit und Kennzeichnung der Produkte. Die sachgerechte Anwendung bzw. Dosierung auf dem Bauernhof liegt in der Überwachungshoheit des Landeshauptmannes bzw. der Länder. Soweit auf die Betriebsmittelanwendung auch andere Bundesgesetze Bezug nehmen (z.B. § 15 u. 16 Lebensmittelgesetz), ergibt sich eine Zuständigkeit für die Hofkontrolle auch für den Bundesminister für soziale Sicherheit und Generationen.

Wohl aus dem Grunde des umfassenden Schutzes nicht nur der menschlichen Gesundheit (Lebensmittelsicherheit), sondern auch des Schutzes der tierischen und der pflanzlichen Gesundheit wird im Gesundheits- und Ernährungssicherheitsgesetz – und vermutlich auch im Generalthema der diesjährigen ALVA-Jahrestagung – auf den weiteren Bereich der Ernährungssicherheit abgestellt. Nachstehende Betriebsmittelgesetze stehen mit diesen Schutzziele im Einklang:

- ◆ das Saatgutgesetz
- ◆ das Düngemittelgesetz
- ◆ das Pflanzenschutzgesetz
- ◆ das Pflanzenschutzmittelgesetz
- ◆ das Futtermittelgesetz

Autor: HR Dipl.-Ing. Arnold KÖCHL, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Spargelfeldstrasse 191, A-1226 Wien,



Das vom Bundesamt für Ernährungssicherheit ebenfalls zu vollziehende Sortenschutzgesetz beinhaltet keine Regelungen des Inverkehrbringens einer bestimmten Sache. Beim Sortenschutzrecht handelt es sich um ein Sonderprivatrecht, das das geistige Eigentum des Züchters in Übereinstimmung mit den Akten des Internationalen Verbandes zum Schutz von Pflanzenzüchtungen (UPOV), dessen Mitgliedstaat Österreich ist, schützt.

Saatgutgesetz

Die Saatgutenerkennung, -zulassung und -kontrolle basiert auf dem Saatgutgesetz 1997 idgF mit den zugehörigen Verordnungen und Methoden für Saatgut und Sorten. Seit 1994 liegt Übereinstimmung mit dem EG-weiten Saatgutverkehrsrecht vor.

Die rechtlichen Bestimmungen zielen auf den Schutz des Landwirtes und der Landeskultur vor Saatgut minderer Qualität ab. Es ist diesbezüglich ein Konsumentenschutzgesetz, hat aber auch Schutzfunktion für die Gesundheit von Pflanze, Tier und Mensch, indem nur Saatgut verarbeitet werden darf, das keine gefährlichen samenbürtigen Krankheiten wie Mutterkorn, Steinbrände, Flugbrand, Schneeschimmel, Virose und keine gefährlichen, weil konkurrenzstarken oder giftigen Unkräuter wie Flughäfer, Seide, Ampfer, Kornrade etc. enthält. Es muss überdies sorten- und herkunftsecht sein und darf keine GVO-Verunreinigungen aufweisen. Das Saatgutrecht dient natürlich auch der Bekämpfung unlauteren Wettbewerbs.

Zum Unterschied von anderen Betriebsmitteln darf Saatgut fast ausschließlich nur zertifiziert in Verkehr gebracht werden. Zwischen dem Antrag auf Saatgutenerkennung bei der Saatgutenerkennungsbehörde und dem Bescheid liegen neben der Antragsprüfung die Prüfung bzw. Überwachung der Vermehrung auf dem Feld, der Aufbereitung, der Beschaffenheit partierepräsentativer Proben, der Verpackung, der Verschließung und Kennzeichnung. In den Verfahrensprozess auf Anerkennung und Zulassung unterstützend eingebunden sind auch autorisierte Personen und technische Einrichtungen außerhalb der Saatgutenerkennungsbehörde. Die Systemabsicherung erfolgt in diesen Fällen über Schulungen, Prüfungen, Audits und stichprobenartige Überkontrolle.

Das Flächenausmaß für die Produktion dem amtlichen Anerkennungsverfahren unterliegenden Saatgutes beläuft sich in Österreich auf rund 35.000 Hektar. Das stellt zwar alljährlich besondere Anforderungen an den Saatgutenerkennungsdienst, schafft aber in der Wertschöpfung einen nicht unerheblichen Zusatznutzen für die beteiligten Landwirte. Das im Verein mit den Partnern auf dem Gebiet der Saatgutwirtschaft aufgebaute „Qualitätssystem Saatgut“ soll in diesem Bereich auch die heimische Standortbonität absichern und weiter ausbauen.

Zusammen mit den rund 12.000 Saatgutuntersuchungen und 20.000 Zertifikaten im Rahmen des Anerkennungs- und Zulassungsverfahrens wird im Saatgutrecht in besonderem Maße auf Vorsorge und Vorbeugung gesetzt, weil mit Krankheiten und Unkrautsamen verunreinigtes Saatgut zu belastetem Erntegut (Brandputen, Mutterkorn etc.) und auf Jahre kontaminiertem Boden (Zwergsteinbrand, Flughäfer etc.) führen kann.

Ergänzend zur Anerkennung und Zulassung von Saatgut erfolgt eine Marktüberwachung im Wege der Saatgutverkehrskontrolle. Sie dient auch einer Überprüfung der Zielerreichung des Qualitätssystems Saatgut. Die Verkehrskontrolle wird vom Bundesamt für Ernährungssicherheit in den Umschlags- und Verkaufsstellen von bereits zum Kauf angebotener Ware stichprobenweise durchgeführt. Es sind dies rund 1300 Kontrollen mit ebenso vielen Probenmustern pro Jahr. Wie bei anderen Betriebsmittelgesetzen auch, erfolgt im Falle des Verdachtes einer Gesetzesverletzung eine Anzeige bei der Bezirksverwaltungsbehörde, bei Gefahr in Verzug als unmittelbare Sicherungsmaßnahme auch die vorläufige Beschlagnahme.

Durch Saatgutenerkennung/-zulassung einerseits und Saatgutverkehrskontrolle andererseits wird eine höchstmögliche Qualitätssicherung für anerkanntes Saatgut gewährleistet. Der Saatgutbewerber (Landwirte, Gemüseproduzenten, Hobbygärtner etc.) findet mit österreichischem Z-Saatgut ein hochwertiges Produkt am Markt vor.

Sortenordnung

Über die Sorte wird das Betriebsmittel Saatgut einer Pflanzenart unterschiedlichen Eigenschafts- und Eignungskategorien zugeordnet. An Brotgetreidesorten werden völlig andere Anforderungen als an Futtergetreide oder Cerealien für die Biorohstoffproduktion gestellt. Von Relevanz sind vor allem Eigenschaften in bezug auf Ertrag, Qualität, Krankheitsresistenz und Verarbeitungseigenschaften bzw. Mahl- und Backqualitätsmerkmale. Die Sortenordnung war früher im Pflanzenschutzgesetz geregelt und wurde 1997 im Zuge der Novellierung des Saatgutgesetzes in dieses übergeführt. Auch sind EU-Bestimmungen zu beachten (Europäischer Sortenkatalog etc.).

Sorten bedürfen einer Zulassung durch die Sortenzulassungsbehörde. Dem Antrag auf Sortenzulassung folgt die Sortenzulassungsprüfung, die aus einer

- ◆ Registerprüfung und einer
- ◆ Prüfung auf den landeskulturellen Wert (Ausnahme: Gemüse, Rasengräser und Erbkomponenten)

besteht.

Im Rahmen der Registerprüfung wird über die Kriterien der Unterscheidbarkeit (Merkmalsverschiedenheit zu bestehenden Sorten), Homogenität (Gleichmäßigkeit in der Ausprägung maßgebender Merkmale) und Beständigkeit (Reproduzierbarkeit der Ausprägung maßgebender Merkmale) das Vorliegen einer neuen Sorte geprüft. Die Registrierung dauert zwei Jahre und wird an ein bis zwei Orten durchgeführt.

Über die Prüfung des landeskulturellen Wertes (Wertprüfung) wird festgestellt, ob die neue Sorte in ihren wertbestimmenden Eigenschaften eine Verbesserung gegenüber vergleichbaren zugelassenen Sorten darstellt. Eine Verbesserung der Prüfsorte kann gegeben sein, wenn sie hinsichtlich der agronomischen Werteigenschaften, der Krankheitsresistenz, des Ertrages, der Qualität oder der Verarbeitbarkeit über der Leistung der wertvollsten zugelassenen Sorten liegt oder die wertbestimmenden Merkmale günstiger kombiniert sind. Die Prüfung dauert zwei bis drei Jahre und wird an einer Mehrzahl von Standorten durchgeführt.

Nach Abschluss der Prüfverfahren entscheidet die Sortenzulassungsbehörde nach Befassen und Anhören der Sortenzulassungskommission mit Bescheid über Zulassung bzw. Nichtzulassung der Prüfsorten.

Jährlich wird für 300 – 350 in- und ausländische Zuchtstämme und Sorten die Zulassungsprüfung beantragt, permanent werden etwa 550 – 650 Genotypen von 30 bis 35 Kulturarten getestet. Etwa 10 – 30 % der angemeldeten Sorten werden letztendlich als landeskulturell wertvoll erachtet und registriert. Diese werden in die Österreichische Sortenliste eingetragen, mit ihren Wertmerkmalen in der Beschreibenden Sortenliste veröffentlicht und in den Gemeinsamen Sortenkatalog für landwirtschaftliche Pflanzenarten („EU-Liste“) gemeldet. In der Beschreibenden Sortenliste ist auf die Sorteneignung für bestimmte Boden- und Klimaverhältnisse oder Verwendungszwecke einzugehen.

Düngemittelgesetz

Ein Düngemittelgesetz samt Düngemittelverordnungen wurde erstmals 1985 erlassen. Der Beitritt zur Europäischen Union machte eine Neufassung erforderlich (Düngemittelgesetz 1994, DMG, gleichzeitig musste der Rechtsbestand der EU übernommen werden.

Die EG-Verordnungen regeln nur mineralische Düngemittel, das österreichische Düngemittelgesetz jedoch darüber hinaus auch die organischen und organisch-mineralischen Düngemittel sowie die Kultursubstrate, Bodenhilfsstoffe und Pflanzenschutzmittel. Geschäftlicher Verkehr bedeutet im Sinne des DMG nicht die Herstellung der Produkte.

Produkte, die einem in der Düngemittelverordnung (DM-VO) genannten Typs entsprechen, können ohne weitere Registrierung in Verkehr gebracht werden. Entspricht ein Produkt nicht einem Typ der DM-VO, so besteht die Möglichkeit einer Zulassung per Einzelbescheid durch das Bundesamt für Ernährungssicherheit. Ausgenommen vom Geltungsbereich des DMG sind u.a. Pflanzenschutzmittel, Abwasser, Abfälle, Fäkalien, Klärschlamm und Verbrennungsrückstände.

Es ist zu beobachten, dass zunehmend versucht wird, Abfälle verschiedenster Art als Düngemittel oder Bodenhilfsstoff in Verkehr zu bringen. Diesem prinzipiell positiven Trend zur Kreislaufwirtschaft stehen mitunter aber bedenkliche Schadstoffbelastungen entgegen. Schwierigkeiten bereitet auch die Abgrenzung bzw. Auslegung der Bestimmungen zwischen Pflanzenschutz- und Pflanzenschutzmitteln.

Die Kontrolle umfasst vor allem die Überprüfung der Kennzeichnung und der Übereinstimmung von zugesicherten Inhaltsstoffe mit den chemischen Analysenwerten. Je nach Produkt wird ferner auf ökologisch bzw. der menschlichen Gesundheit abträgliche Schadstoffe untersucht. Dies reicht von Schwermetallen (v.a. Cd, aber auch Hg, Ni, Cu, Zn, Pb) über organische Schadstoffe (Chlorierte Kohlenwasserstoffe, PCB, Dioxin) und Radioaktivität (134 Cäsium und 137 Cäsium) bis hin zu Ballaststoffen (Metall, Glas, Kunststoffteile). In bestimmten Fällen ist auch ein Pflanzenverträglichkeitstest vorgesehen.

Pro Jahr werden im gesamten Bundesgebiet rund 1000 Proben gezogen. Im Kontrollbereich Ost war zu beobachten, dass die Zahl der Anzeigen in den letzten vier Jahren leicht zugenommen, die der Beanstandungen abgenommen hat. Häufige Gründe für eine Anzeige bei der Bezirksverwaltungsbehörde waren Fehlgehalte, fehlende Warenbegleitpapiere und die Überschreitung von Grenzwerten. Bei einem Verstoß gegen Kennzeichnungs-

vorschriften wird dem verantwortlichen Inverkehrbringer in einer schriftlichen Mitteilung eine Frist zur Behebung des Mangels eingeräumt bzw. bei mangelhafter Pflanzenverträglichkeit eine kostenpflichtige Beanstandung ausgesprochen.

EG-Düngemittelrecht

Wegen der Vielzahl der bisher erschienenen EG Richtlinien (insgesamt 16) hat die EU-Kommission beschlossen, sämtliche Regelungen in einer sogenannten Refonte (Neufassung) zusammenzufassen. Die Verhandlungen darüber sind bereits abgeschlossen und eine politische Einigung erzielt. Mit einer Veröffentlichung ist Ende 2003/Anfang 2004 zu rechnen. Ziel dieser Refonte war es, das Gemeinschaftsrecht einfach und klar zu gestalten und dem Bürger leichter zugänglich zu machen. Die Neufassung ist so aufgebaut, dass sämtliche technischen Spezifikationen nach Möglichkeit vom Verfügungsteil getrennt in den Anhängen enthalten sind. So lassen sich neue Düngemittelgruppen ohne Neustrukturierung des gesamten Textes hinzufügen. Die technischen Anhänge wurden den ursprünglichen Richtlinien entnommen und neu angeordnet. Dabei kam es nur zu geringfügigen Änderungen. Obwohl die angeführten Analysemethoden zum Teil bereits veraltet sind, wurden sie nicht neu gefasst, da eine solche Änderung nach übereinstimmender Meinung der Arbeitsgruppe mehrere Jahre gedauert hätte. In der Folge wird auch eine Neufassung der österreichischen Regelungen notwendig werden, wobei ein diesbezüglicher Entwurf bereits besteht.

In der Refonte wird auch erstmals die Überprüfung der Schwermetallgehalte von Düngemitteln angesprochen. Österreich hat in seinem Beitrittsvertrag zur Europäischen Union – wie auch Finnland und Schweden – eine Begrenzung des Cadmium-Gehalts von phosphathaltigen Düngemitteln erwirkt, den es nunmehr bis Ende 2005 beibehalten kann. Bis dorthin soll es zu einer europaweit einheitlichen Bestimmung kommen. Diesem Thema kommt vor allem wegen der 2002 erlassenen EG-Kontaminanten Verordnung erhöhte Bedeutung zu, in der u.a. Grenzwerte für Blei und Cadmium in einer Vielzahl von Nahrungsmitteln festgelegt sind. Da Düngemittel einen möglichen Eintragungspfad im System Boden – Dünger – Pflanze – Nahrungsmittel darstellen, wird in Zukunft diesem Eintrag besondere Aufmerksamkeit zu widmen sein.

Pflanzenschutzmittelgesetz

Zur Gesunderhaltung ihrer Kulturpflanzen führen Landwirte im Verlauf der Vegetation unablässig einen Kampf gegen Insekten, Pilze und Pflanzenkrankheiten sowie gegen konkurrierende und auch die Erntearbeit erschwerende Unkräuter. Soweit biologische, kulturtechnische und mechanische Bekämpfungsmaßnahmen nicht ausreichen, muss zur chemischen Abwehr gegriffen werden. Wie die hierfür notwendigen Pflanzenschutzmittel zugelassen werden und wie die Kontrolle ihrer Inverkehrbringung erfolgt, regelt das Pflanzenschutzmittelgesetz 1997 idGF.; es setzt auch die Vorgaben der Richtlinie 91/414/EWG national um. Die Festlegung von Bestimmungen über die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln bzw. die Kontrolle der Anwendung obliegen dem Landesgesetzgeber. Ziel des Pflanzenschutzmittelgesetzes ist es, im Rahmen der Zulassung, des Inverkehrbringens und der Kontrolle von Pflanzenschutzmitteln die Voraussetzungen für eine risikominimierte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln unter Zugrundelegung eines hohen Schutzniveaus für die Gesundheit von Mensch und Tier und für die Umwelt zu schaffen und gleichzeitig nach Maßgabe dieses Bundesgesetzes die ausreichende Verfügbarkeit von Pflanzenschutzmitteln sicherzustellen.

Ein Pflanzenschutzmittel ist auf Antrag vom Bundesamt für Ernährungssicherheit mit Bescheid zuzulassen, wenn die jeweils vorgesehenen Zulassungsvoraussetzungen erfüllt sind. Diese verlangen u.a., dass das Pflanzenschutzmittel bei bestimmungs- und sachgemäßer Anwendung oder als Folge einer solchen Anwendung

- ◆ hinreichend wirksam ist
- ◆ keine unannehmbaren Auswirkungen auf zu schützende Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse hat
- ◆ keine unnötigen Leiden oder Schmerzen bei den zu bekämpfenden Wirbeltieren verursacht
- ◆ keine unmittelbaren oder mittelbaren schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier hat und
- ◆ keine unannehmbaren Wirkungen auf die Umwelt ausübt.

Neben den allgemeinen Zulassungsvoraussetzungen sieht das Gesetz spezielle Verfahrensmodalitäten für Zulassungen vor, die beispielsweise Altwirkstoffe und Parallelimporte betreffen oder aufgrund einer bereits erfolgten Zulassung in anderen Mitgliedstaaten und bei Gefahr in Verzug erfolgen.

Um die oben genannten Zielvorgaben des Pflanzenschutzmittelgesetzes für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in optimierten Zulassungsverfahren unter Berücksichtigung der limitierten Ressourcen erreichen zu können, müssen

alle Möglichkeiten der Arbeitsteilung mit ausländischen Behörden im Rahmen der EU und OECD genützt, die wechselseitige Anerkennung von Zulassungen praktiziert und Verwaltungsvereinfachungen durch gesetzliche und strukturelle Maßnahmen erreicht werden. In diesem Sinne wurden vom Gesetzgeber zunächst durch bilaterale Verwaltungsübereinkommen mit der Bundesrepublik Deutschland und den Niederlanden die Möglichkeiten geschaffen, aufgrund von Bewertungsdossiers dieser Zulassungsbehörden mit Hilfe eines vereinfachten Zulassungsverfahrens rasch Entscheidungen treffen zu können. Auf diesem Wege konnten bislang etwa 200 Zulassungen ausgesprochen werden, wobei es möglich war, darüber hinaus in einigen Fällen zusätzliche Indikationen zu genehmigen und somit Indikationslücken zu schließen.

Mit dem Agrarrechtsänderungsgesetz 2002 wurden nun in einem weiteren Schritt die Zulassungen der Bundesrepublik Deutschland generell übernommen. Vor Inverkehrbringung von Produkten, welche in Deutschland rechtmäßig in Verkehr gebracht werden dürfen, ist deshalb seither nur mehr eine Anmeldung durch den Inverkehrbringer erforderlich. Eine ähnliche Entwicklung zeichnet sich auch auf EU-Ebene ab: Einzelstaatliche Zulassungen sollen künftig mit einer Abänderung der Richtlinie 91/414/EWG weitgehend durch das Konzept einer Zonenzulassung für mehrere Mitgliedstaaten ersetzt werden. Es sollen auch künftig keine nationalen Höchstwerte mehr existieren und statt dessen ausschließlich entsprechende Höchstwerte für den gesamten EU-Raum gelten.

Strukturelle Maßnahmen im Bereich der Pflanzenschutzmittelzulassung werden nun in Berücksichtigung der Erfordernisse von Risikobewertung und Risikomanagement auch innerhalb der AGES bzw. des Bundesamtes für Ernährungssicherheit getroffen, indem eine organisatorische Spreizung der beiden Aufgabenstellungen vorgenommen wird.

Das Bundesamt für Ernährungssicherheit ist gemäß Pflanzenschutzmittelgesetz auch für die Überwachung der Einhaltung der Bestimmungen dieses Gesetzes zuständig. Insbesondere wird das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln kontrolliert. Zu diesem Zweck werden von den Aufsichtsorganen laufend Inspektionen und Probenahmen bei Pflanzenschutzmittelhändlern (Großhandel und Detailvertrieb) und Zulassungsinhabern durchgeführt. Kontrolliert werden die Zusammensetzung von Pflanzenschutzmitteln, die Kennzeichnung, Verpackung, das Werbematerial u. dgl.

Im Zuge der strategischen und organisatorischen Neuordnung des Bundesamtes für Ernährungssicherheit werden auch auf dem Sektor der Pflanzenschutzmittelkontrolle Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz getroffen, indem die amtliche Kontrolle der Betriebsmittel und der Bundesqualitätsklassenkontrolle zu einem einheitlichen, die Standorte Wien und Linz einschließenden Kontrollkörper zusammengefasst werden. Die chemischen Analysen zur Überprüfung der Zusammensetzung von Pflanzenschutzmitteln werden künftig im Kompetenzzentrum für Rückstandsanalytik der AGES durchgeführt.

Futtermittelgesetz

Futtermittel, Vormischungen und Zusatzstoffe dürfen nur hergestellt, in Verkehr gebracht und an Nutztiere verfüttert werden, wenn sie den Bestimmungen des Futtermittelgesetzes 1999 und den darauf beruhenden Verordnungen sowie den Rechtsvorschriften der Europäischen Gemeinschaft entsprechen. Das bedeutet im wesentlichen, dass die erwähnten Futterstoffe tierische Erzeugnisse hinsichtlich ihres Gesundheitswertes nicht nachteilig beeinflussen dürfen und deshalb auch keine verbotenen Inhaltsstoffe enthalten dürfen und von solchen unerwünschter Art nicht mehr als zulässig. Detaillierte Festlegungen über verbotene und unerwünschte Inhaltsstoffe, Anforderungen an Futtermittel, Zusatzstoffe und Vormischungen werden auf dem Verordnungswege getroffen; ebenso die Zulassung von Zusatzstoffen allgemein oder für bestimmte Futtermittel, Tierarten und Verwendungszwecke. Im Zuge der Harmonisierung des Futtermittelrechtes auf EU-Ebene werden Anträge auf Zulassung von Zusatzstoffen durch die Behörde (Bundesamt für Ernährungssicherheit) und hinsichtlich Anwendungssicherheit oder allfällige biologische Folgen durch den Bundesminister für soziale Sicherheit auf EU-Richtlinienkonformität geprüft und im Falle eines positiven Prüfergebnisses Kommission und Vertragsstaaten der EU mit dem Auftrag befasst. Die Entscheidung hierüber erfolgt nach dem Verfahren des Ständigen Futtermittelausschusses.

Mit Umsetzung der EU-Richtlinie 95/69/EG in nationales Recht im Jahre 2000 wurde auch die Zulassung und Registrierung von Betrieben aufgenommen, die Mischfuttermittel (auch für die eigene Tierhaltung) herstellen. Damit sollen Herstellung und Vertrieb von bestimmten Zusatzstoffen, Vormischungen und Futtermitteln mit solchen Zusatzstoffen EU-weit vereinheitlicht und deren Rückverfolgbarkeit erleichtert werden. Diesbezügliche Anträge werden vom Bundesamt für Ernährungssicherheit hinsichtlich Räumlichkeiten und Ausrüstung, Personal, Qualitätskontrolle, Lagerung und Dokumentation überprüft und mit Bescheid abgeschlossen. Die Notwendigkeit einer Zulassung oder Registrierung von Zusatzstoff-, Vormischungs- und Mischfutterherstellern hängt von der Art der verwendeten Zusatzstoffe ab. Händler und Hersteller von Einzelfuttermitteln müssen (noch) nicht zugelassen werden. Landwirtschaftliche Betriebe, die Mischfuttermittel für die eigene Tierhaltung herstellen, benötigen nur dann eine

Zulassung bzw. Registrierung, wenn sie Vormischungen mit bestimmten Zusatzstoffen verwenden, nicht jedoch Ergänzungsfuttermittel, wie es die meisten „Selbstmischer“ machen.

Der amtlichen Futtermittelkontrolle obliegt die Überwachung der Einhaltung futtermittelrechtlicher Bestimmungen in Österreich. Dabei umfasst die Überwachung nicht nur die Prüfung der Produktkennzeichnung und Analyse gezogener Futterproben, sondern auch die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen an die Händler und Hersteller von Futtermitteln. So auch die zum Zwecke der Rückverfolgbarkeit der in der Futter- und Lebensmittelkette notwendige Dokumentation und Aufbewahrung der notwendigen Unterlagen über Lieferanten und Abnehmer von Futtermitteln, Vormischungen und Zusatzstoffen sowie von Erzeugnissen, die zu deren Herstellung verwendet wurden.

Liegt ein begründeter Verdacht eines Verstoßes gegen das Futtermittelrecht vor, können die Aufsichtsorgane die erforderlichen Maßnahmen zur Mängelbehebung oder Risikoausschaltung aufgrund der letzten Änderung des Futtermittelgesetzes im Jahre 2002 anordnen. Wenn einer behördlich angeordneten Maßnahme nicht fristgerecht nachgekommen wurde oder ein über die Geringfügigkeit hinausgehender Gesetzesverstoß vorliegt, hat das Aufsichtsorgan die Anzeige bei der Bezirksverwaltungsbehörde zu erstatten, die ihrerseits das entsprechende Ermittlungsverfahren einleitet. Unter bestimmten Bedingungen kann von einer Anzeige abgesehen werden; allfällige Kosten der Probenahme und Untersuchung sind jedoch zu bezahlen.

Im Zuge der amtlichen Futtermittelkontrolle bei gewerblich in Verkehr gebrachten Futtermitteln werden in Österreich rund 2000 Proben pro Jahr gezogen und auf Konformität mit dem Futtermittelrecht überprüft. Daneben werden auch im gesamten Bundesgebiet Betriebskontrollen bei Futterherstellern durchgeführt. Die Frequenz dieser Kontrollen richtet sich nach der Größe des jeweiligen Betriebes.

Zusammenfassung

Das landwirtschaftliche Betriebsmittelrecht hat sich im Verlauf der letzten Jahrzehnte sehr stark von einem handelsbezogenen Recht (Schutz vor unlauterem Wettbewerb und Käuferübervorteilung) zu einem auf die Belange des Gesundheitsschutzes und der Ernährungssicherheit ausgerichteten Recht weiterentwickelt. Es war ferner dem Prozess der Harmonisierung mit den EU-Bestimmungen unterworfen und gewinnt mit der zunehmenden Einbindung der Betriebe in das System der Qualitätssicherung und Risikoausschaltung (Rückverfolgbarkeit, betriebliche Eigenkontrolle) vermehrt den Charakter eines verbesserungsorientierten bzw. weniger straforientierten Betriebsmittelrechtes. Ziel muss jedenfalls sein, mit den verfügbaren Ressourcen größtmögliche Effizienz in der Zulassung und Überwachung landwirtschaftlicher Betriebsmittel zu erreichen.

Organisation veterinärbehördlicher Kontrollen im Bundesland Steiermark

P. WAGNER

Aufgrund diverser Rechtsbestimmungen sind veterinärbehördliche Kontrollen in Tierhaltungsbeständen in unterschiedlicher Frequenz und wechselndem Umfang erforderlich. Um eine optimale Planung und Durchführung von Kontrollen in den Bereichen Tierschutz, Tierarzneimittelanwendung, Futtermittel-, Milch-, und Fleischhygiene zu ermöglichen, wurde im Bundesland Steiermark ein EDV-gestütztes System implementiert (WAGNER et al., 2002). Die Realisierung erfolgte als Datenbank-Plattform, welche die Stammdaten der Betriebe mit dem Kontrollplan, den erfolgten Kontrollen, den Kontroll- und Untersuchungsergebnissen sowie mit der GIS-Kodierung der Betriebe verknüpft. Gleichzeitig wurden drei Module (Stichprobenmodul, Qualitätskontrolle-Modul und Analysemodul) entwickelt, die zur Steuerung des Systems benötigt werden (Abb. 1). Die Stichprobenauswahl der Betriebe erfolgt durch mehrere kombinierte Abfragen in einem Visual Basic Programm. Dieses wurde so frei gestaltet, dass jedes Jahr andere Gewichtungen oder erforderliche Anpassungen der Stichprobengröße vorgenommen werden können. Der den Amtstierärzten vorgegebene Kontrollplan enthält die je Verwaltungsbezirk zu kontrollierenden Betriebe sowie die in diesen Betrieben mittels vorgegebener Checklisten zu erfüllenden Kontrollaufträge. Die ausgefüllten Checklisten und Ergebnisse von Laboruntersuchungen werden elektronisch erfasst und nach einer Qualitätskontrolle in der Datenbank gespeichert. Daran schließen spezifische Auswertungen betreffend Mängel und Auswahl der im Folgejahr zu kontrollierenden Betriebe an. Gegenüber der bisherigen Vorgehensweise bietet dieses System mehrere Vorteile. Einerseits erfolgt eine unbeeinflusste, auf einer Risikoeinschätzung basierende Auswahl der zu kontrollierenden Tierhaltungsbetriebe und andererseits eine bessere Nutzung finanzieller und personeller Ressourcen durch Kombination verschiedener Kontrollen. Darüber hinaus wird eine landesweite Vereinheitlichung der Kontrollvorgänge sowie eine wesentliche Erleichterung bei der Dokumentation und Auswertung der Kontrollergebnisse erreicht. Schließlich erleichtert die Vernetzung der Daten mit dem geografischen Informationssystem VETGIS[®] - Steiermark (FUCHS et al., 2001) die Bearbeitung epidemiologischer Fragestellungen und die Durchführung von Risikoanalysen. Damit ist das etablierte Programm ein wichtiger Bestandteil der steirischen Bemühungen um den Aufbau integrierter Kontroll- und Steuerungssysteme in der Lebensmittelerzeugung (KÖFER et al., 2002).

Literatur

- FUCHS, K., P. WAGNER und J. KÖFER (2001): VETGIS – Steiermark. Ein geografisches Informationssystem als Hilfsmittel für epidemiologische Fragestellungen im Veterinärwesen. Wiener Tierärztl. Monatsschrift **88**, 246-251.
- KÖFER, J., K. FUCHS und P. WAGNER (2002): Integrierte Kontroll- und Steuerungssysteme in der Erzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft. Fleischwirtschaft. **82** (6), 13 - 18.
- WAGNER, P., FUCHS, K., KÖFER, J. (2002): Ressourcen besser nutzen – EDV-gestütztes System zur Optimierung veterinärbehördlicher Kontrollen. Fleischwirtschaft **82** (9), S. 36 - 40.

Autor: Dr. Peter WAGNER, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 8C – Veterinärwesen, Zimmerplatzgasse 15, A-8010 GRAZ, e-mail: peter.wagner@stmk.gv.at



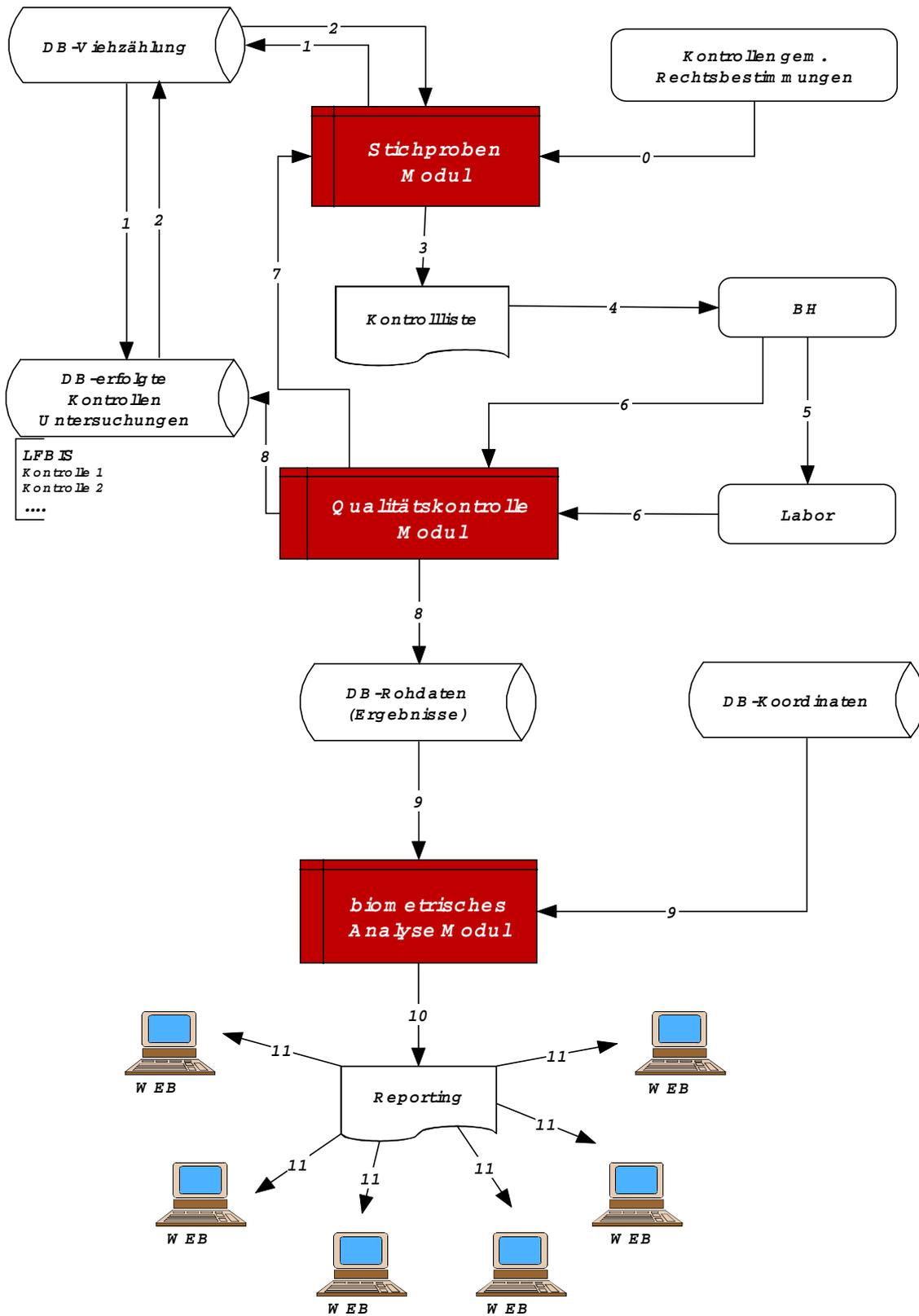


Abbildung1:

Die Aufgaben, die im Vet.med. Bundesanstalten-Gesetz festgelegt sind, sind auch in das Agenturgesetz aufgenommen worden, sodass sie weiterhin für den Veterinärbereich Gültigkeit haben

P. WEBER

Die Bestimmungen über Veterinärmedizinische Bundesanstalten des Tierseuchengesetzes (ehemals § 3a) wurden aufgehoben und durch ein eigenes Gesetz ersetzt. "Veterinärmedizinisches Bundesanstalten-Gesetz", BGBl.Nr. 563/1981.

Seit 1. September 2000 ist ein neues Gesetz über die veterinärmedizinischen Bundesanstalten in Kraft getreten (BGBl. I 79/2000).

Die Bundesanstalt für Tierseuchenbekämpfung bei Haustieren in Mödling und die Bundesanstalt für Virusseuchenbekämpfung in Hetzendorf wurden - unter dem gemeinsamen Namen „Bundesanstalt für veterinärmedizinische Untersuchungen in Mödling“ zusammengelegt.

Es gibt daher seit dem 1. September 2000 in Österreich vier veterinärmedizinische Bundesanstalten (Mödling, Graz, Linz und Innsbruck).

Das Gesetz gilt für die

1. Bundesanstalt für vet.med. Untersuchungen in Mödling
2. Bundesanstalt für vet.med. Untersuchungen in Graz, Innsbruck und Linz.

Aufgrund der neuen Struktur der AGES haben die Anstalten nun folgende Bezeichnungen erhalten:

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH

1. Veterinärmedizinische Untersuchungen Mödling
2. Veterinärmedizinische Untersuchungen Graz
3. Veterinärmedizinische Untersuchungen Innsbruck
4. Veterinärmedizinische Untersuchungen Linz

Aufgabenbereich:

- ◆ Diagnostik und sonstige Untersuchungstätigkeiten im Rahmen der Tierseuchenbekämpfung (anzeigepflichtige aber auch nicht anzeigepflichtige Tierseuchen)
- ◆ Durchführung der BSE-Schnelltests bzw. Referenzlabor für Österreich zur Absicherung der BSE-Diagnostik
- ◆ Untersuchungen im Rahmen der Schlachttier- und Fleischuntersuchungen
- ◆ Bakterielle Fleischuntersuchung
- ◆ Rückstandsuntersuchungen
- ◆ Prüfung von Sera, Impfstoffen, Diagnostika und nicht immunogenen Arzneimitteln im Rahmen des Zulassungsverfahrens bzw. der Chargenprüfung.

Weiters auch Forschung auf den genannten Gebieten gehören in das Aufgabenbereich der Bundesanstalten.

1. AGES - vet.med. Untersuchungen Mödling

Aufgabengebiet:

- a) alle Untersuchungen in Verbindung mit der Sektion ganzer Tierkörper, Tierkörperteile, Organe, weiters Blutproben, Sekrete, Exkrete auf bakteriell bedingte anzeigepflichtige Tierseuchen und auch auf alle übrigen bakteriell oder parasitär bedingten Erkrankungen der Haus-, Wild- und Zootiere; insbesondere der bakteriell bedingten Zoonosen. BSE-Schnelltests und alle anderen Untersuchungsmethoden zur Absicherung der endgültigen BSE-Diagnose.

Autor: MR Prof. Dr Peter WEBER, Bundesministerium für Gesundheit und Frauen, Veterinärwesen, Radetzkystraße 2, A-1031 WIEN



- b) Untersuchungen im Rahmen des Fleischuntersuchungsgesetzes: B.U., Rückstandsuntersuchungen, nach chemisch-physikalischen Methoden (nur diese Methoden ermöglichen eine Quantifizierung der Rückstände; der Hemmstofftest als biologischer Test, der in allen Anstalten durchgeführt wird, kann nur eine qualitative Aussage hinsichtlich bestimmter Antibiotika machen) auf
- Arzneimittel
 - Hormone, hormonähnliche Substanzen und andere Wachstumsförderer
 - Pestizide, Herbizide
 - Schwermetalle
- c) Eiweißdifferenzierung (Bestimmung der Spezies von der das Fleisch stammt)
- d) Untersuchung und Begutachtung von Impfstoffen, Sera, Arzneimittel, Diagnostika, Desinfektionsmitteln bzw. der chargenweise Untersuchung
- e) mikrobiologische Untersuchung von Futtermitteln tierischer Herkunft
- f) Herstellung von bakteriellen Impfstoffen, Sera gegen Tierkrankheiten, Diagnostika und Medien
- g) Prüfung von Arzneimitteln, Impfstoffen, Seren und Diagnostika im Rahmen der Zulassung und Chargenprüfung

Örtliche Zuständigkeit:

für das ganze Bundesgebiet für Untersuchungen auf:

- Lungenseuche, Rotz, Beschälseuche, Wutkrankheit und Psittakose
- Eiweißdifferenzierung
- Begutachtung von Impfstoffen und Arzneimittel, etc.
- chemische und radiologische Untersuchungen (Rückstände in Fleisch, etc.) für Teile von Burgenland und Niederösterreich für Untersuchungen auf Abortus Bang, Rinderleukose und IBR/IPV.

Weiteres Aufgabengebiet nach Zusammenlegung der Anstalten:

- a) Untersuchungen auf Viruskrankheiten der Haustiere
- b) Vor allem der anzeigepflichtigen viralen Krankheiten der Liste A, aber auch der Liste B (OIE), aber auch von nicht anzeigepflichtigen viralen Erkrankungen, Untersuchung auf Tollwut
- c) Virusnachweis und Virustypenbestimmungen
- d) alleinige Befugnis zum Arbeiten mit MKS-Virus, VVS- sowie ESP- u. ASP-Virus
- e) Herstellung von Impfstoffen gegen virale Seuchen

Örtliche Zuständigkeit:

für das ganze Bundesgebiet für Untersuchungen auf:

- Rinderpest, MKS, Pockenseuche der Schafe, Bläschenausschlag der Pferde, Schweinepest (klassische und afrikanische), ansteckende Schweinelähmung, Vesikuläre Virusseuche der Schweine, Transmissible Gastroenteritis, Virusseuchen bei Fischen;
- Untersuchungen auf andere Viruskrankheiten bei Haustieren
- Rindergrippekomplex, Pferdegrippekomplex, Maedi Visna u.a. Viruserkrankungen der Liste B (OIE)
- Begutachtung von MKS-Impfstoffen

2. AGES - vet.med. Untersuchungen in Graz, Innsbruck und Linz

Aufgabengebiet:

- a) Untersuchungen in Verbindung mit der Sektion ganzer Tierkörper (pathologische, patho-histologische Untersuchungen), Tierkörperteile, Organe, weiters Blutproben, Sekrete und Exkrete auf anzeigepflichtige Tierseuchen und auf alle übrigen Erkrankungen der Haus-, Wild- und Zootiere, bakteriologische, virologische, parasitologische und serologische Untersuchungen
- b) Durchführung von BSE-Schnelltests

- c) Untersuchung von Fleisch nach dem Fleischuntersuchungsgesetz: BU, Hemmstofftest sowie immunchemischer Nachweis von Chloramphenicol

Örtliche Zuständigkeit:

für die entsprechenden Bundesländer Untersuchungen auf Abortus Bang, Rinderleukose und IBR/IPV.

Auch vor Gründung der AGES gab es bereits eine gute Zusammenarbeit mit den anderen Anstalten im Gesundheitsbereich, wie der Lebensmitteluntersuchungsanstalten im Zusammenhang mit Rückstandsuntersuchungen, bzw. der bakteriologisch-serologischen Anstalten im Zusammenhang mit der Diagnose von Zoonosen.

Diese Zusammenarbeit wird im Rahmen der AGES im Hinblick auf die bestehenden Synergieeffekte sicherlich intensiviert werden.

Lebensmittelkontrolle auf Landesebene Relikt aus vergangenen Jahrhunderten?

P. WIEDNER

Ein Blick zurück

Ebenso wie bei den meisten anderen Landwirtschaftlich- chemischen Versuchsanstalten und Lebensmitteluntersuchungsanstalten in Österreich reicht auch die Geschichte der LUA Kärnten bis in das späte 19. Jahrhundert zurück. Im Jahre 1893 wurde sie als „Landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation der K.k. Landwirtschafts-Gesellschaft für Kärnten zu Klagenfurth“ gegründet. Sieht man sich die damalige Untersuchungspalette (sie reichte von Sämereien, Düngemitteln, Futterstoffen bis zu Bier, Wein und Most) an, so drängen sich Parallelen zur heutigen Entwicklung förmlich auf. Die damals übliche gesamtheitliche Betrachtung nahm den heute ständig wiederholten Slogan „from the stable to the table“ längst vorweg. Ein besonderer Arbeitsschwerpunkt lag in der Ausbildung vor allem der Landwirte: die Mostereikurse waren gut besucht.

Das ausgehende 20. Jahrhundert war von enormen Weiterentwicklungen auf dem Sektor der Analytik geprägt. Damit ging auch eine ungehemmte Tendenz zur Spezialisierung und oft auch zur Zentralisierung einher. An der LUA Kärnten, die in diesem Zusammenhang durchaus auch als Symbol für die Entwicklung in allen Bundesländern gelten kann, kann man dies an folgenden Ereignissen darstellen:

- ◆ 1994 Verlust der Kompetenz für Futtermittelkontrolle
- ◆ 1996 Einstellung des Bundesbeitrags für die amtliche Lebensmitteluntersuchung
- ◆ 1997 Verlust der Kompetenz für Saatgutkontrolle

Schließlich ergaben sich durch den Beitritt Österreichs zur Europäischen Union 1995 sehr weitreichende Konsequenzen, deren Auswirkungen bis heute noch nicht ganz verdaut sind. Ein Ende der Diskussion, ob eine, bzw. welche Verwaltungsebene eingespart werden soll, ist noch nicht abzusehen.

Die Rolle der Landesanstalt heute

Die Gründung der Europäischen Lebensmittelbehörde, der „Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH“ (AGES) und ähnliche Entwicklungen in anderen europäischen Ländern waren nicht zuletzt Konsequenz aus vielen echten oder vermeintlichen Lebensmittelskandalen, die oft ihren Ausgang in schlechten Futtermitteln hatten. Plötzlich ist ein „multidisciplinary approach“, eine Vernetzung von Information und Kompetenz aus allen Stufen der Lebensmittelkette, wieder gefragt; ja er wird sogar (zu Recht) als das einzige geeignete Instrument dafür angesehen, bestimmten Machenschaften auf dem Lebensmittelsektor Paroli bieten zu können. Dieser umfassende Ansatz stand auch Pate bei den teilweise sehr weit reichenden Entwürfen zum „Agenturgesetz“. Eine Einbindung der Länder in die AGES kam aber bekanntlich nicht zustande.

Die Tätigkeit der LUA Kärnten umfasst nunmehr die Untersuchung und Begutachtung von Trinkwasser, Boden und Lebensmitteln sowohl privater Einreicher als auch im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung sowie die Produzenten- und Konsumentenberatung. Selbstverständlich ist eine gelebte Qualitätssicherung und die damit verbundene Akkreditierung als Prüf- und Überwachungsstelle nach den einschlägigen Normen. Im Vordergrund stehen natürlich regionale Anliegen wie die Sicherstellung einwandfreier heimischer Produktionsbedingungen und beispielsweise die Möglichkeit raschest möglicher Reaktionen auf Lebensmittelvergiftungen, die nur durch das erprobte reibungslose Zusammenspiel aller beteiligten Behörden gewährleistet ist. Voraussetzung dafür ist natürlich eine optimale Zusammenarbeit mit Lebensmittelaufsicht, Amtstierärzten und Amtsärzten. Langwierige, aufwändige Spezialuntersuchungen wie z.B.: Überprüfung auf Bestrahlung u.ä. können und sollen der AGES nicht abgenommen werden; bei Hygienekontrollen, Untersuchungen auf Verderbsparameter und Screeningmethoden sind regionale Institutionen jedoch zweifellos im Vorteil.

Autor: Dir. Dr. Peter WIEDNER, Lebensmitteluntersuchungsanstalt Kärnten, Lastenstraße 40, A-9020 KLAGENFURT



Ausblick

Im österreichischen Gesamtkontext spielen die Untersuchungsanstalten der Länder nach wie vor eine nicht wegzudenkende Rolle. Der Informationsfluß von und zu BMSG und AGES funktioniert gut. Die eigentlichen Stärken, nämlich Kompetenz, Flexibilität, Kenntnisse der regionalen Strukturen und rasche Verfügbarkeit vor Ort, garantieren eine sinnvolle Ergänzung zu den Einrichtungen der AGES. Diese Stärken können sicher noch besser genutzt werden, wenn das diesbezügliche fächerübergreifende Know-how eines Bundeslandes in einem gut organisierten Kompetenzzentrum gebündelt vorliegt. Für das Bundesland Kärnten befinden sich derartige Strukturen im Planungsstadium.

Lebensmitteluntersuchung im Zeitalter der Agentur

D. JENEWEIN

1. Basis der Lebensmitteluntersuchung in Österreich ist das Lebensmittelgesetz 1975, §§ 42 und 49
2. Neues Zeitalter für die ehemaligen Bundesanstalten für Lebensmitteluntersuchung seit 1. Juni 2002.
 - 2.1 Rechtliche Basis Gesundheits- und Ernährungssicherheitsgesetz vom 19. April 2002. Gründung der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH. Alleiniger Gründer und Eigentümer der Agentur ist zum Zeitpunkt der Errichtung der Bund vertreten durch den Bundesminister für soziale Sicherheit und Generationen und den Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
 - 2.2 Folgende Aufgaben hat die Agentur wahrzunehmen:
 - **übergeordnet:** Schutz der Gesundheit der Menschen und des Tierbestandes im Detail bezogen auf Lebensmittel
 - Untersuchung und Begutachtung von Proben gemäß dem Lebensmittelgesetz 1975 und der unmittelbar anzuwendenden lebensmittelrechtlichen Vorschriften der EU (Gesundheits- und Täuschungsschutz)
 - 2.3 Folgende ursprüngliche Bundeseinrichtungen wurden in die AGES überführt.
 - d) Bundesanstalten für Lebensmitteluntersuchung und Bundesanstalten für veterinärmedizinische Untersuchungen, Bundesanstalt für bakteriologisch-serologische Untersuchungen
 - e) Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft mit Ausnahmen Bundesanstalt für Milchwirtschaft Bundesanstalt für Agrarbiologie mit Ausnahmen
3. Die Lebensmitteluntersuchung der AGES findet an 5 Standorten in Österreich statt – Wien, Linz, Salzburg, Innsbruck, Graz – künftig Institute für Lebensmitteluntersuchung, die über eine Bereichsleiterin koordiniert werden.
 - 3.1 Neu sind sogenannte Kompetenzzentren, die eigenständige Einrichtungen unter eigener Leitung mit übergeordnetem Bereichsleiter, darstellen. Ihre Aufgabe ist die rationelle und effiziente, spezialisierte Analytik.
Beispiele: Kompetenzzentren für PAH Analytik; Mykotoxine, Elemente, Pflanzenschutzmittelrückstände, ELMI u.a.
 - 3.2 Weiters vorgesehen:
Schwerpunktsuntersuchungen in den einzelnen Instituten für Lebensmitteluntersuchung
Vorteil höherer Probendurchsatz,
erhöhte Fachkompetenz im Bereich des Schwerpunkts,
bessere Nutzung der vorhandenen Ressourcen
Beispiele:
Spielzeug, Kosmetik
Fruchtsäfte / Sirupe, Konfitüren
Gewürze, marine Biotoxine, Novel Food u.a.
Der Vollzug des Lebensmittelgesetzes durch die Lebensmittelaufsicht bleibt unverändert in der Kompetenz der Bundesländer. Zur Bewältigung der gestellten Aufgaben und zur Erfüllung des hohen Anspruchs der Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit in Österreich bedarf es weiterhin einer engen und erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen der Lebensmittelaufsicht und der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit.

Autor: Mag. Dr. Dieter JENEWEIN, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Lebensmittel
Innsbruck, Technikerstraße 70, A-6020 INNSBRUCK



Interventionsepidemiologie

F. ALLERBERGER

Der Beschluss Nr. 647/96/EG des Europäischen Rates vom 29. März 1996 über ein Aktionsprogramm der Gemeinschaft zur Prävention von AIDS und anderen, übertragbaren Krankheiten, sieht eine Reihe von Maßnahmen vor, die insbesondere auf den Ausbau von Netzen für die Überwachung und die Kontrolle bestimmter übertragbarer Krankheiten, die Früherkennung dieser übertragbaren Krankheiten, sowie die Förderung der Ausbildung von Epidemiologen für die praktische Arbeit vor Ort abzielen. In den meisten EU-Ländern existieren neben dem Gesundheitsministerium nationale Gesundheitsinstitute, welche sich zum Teil ausschließlich mit der Epidemiologie von Infektionskrankheiten (surveillance, outbreak investigation, vaccination strategies, research) beschäftigen. Österreich verfügt bislang über kein derartiges Institut.

"Epidemiologische Überwachung (*Surveillance*) ist die systematische und kontinuierliche Sammlung, Auswertung und Verbreitung von Gesundheitsdaten, einschließlich epidemiologischer Studien, insbesondere in Bezug auf die Dynamik der zeitlichen und räumlichen Verbreitung dieser Krankheiten, sowie die Analyse der Risikofaktoren einer Ansteckung im Hinblick auf angemessene Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen." (1).

Aufgabe einer Interventionsepidemiologie-Einheit wäre es somit Daten zu generieren um den Verantwortlichen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen (Interventionen) zu ermöglichen. Eine Interventionsepidemiologie-Einheit ist somit kein Ersatz für bestehende sanitätsbehördliche Infrastrukturen, sondern ein wissenschaftliches "Hilfsmittel", dessen sich Behörden bedienen können. Eine Einheit für Interventionsepidemiologie sollte auf Anforderung anderen Gesundheitsstrukturen (Ärzten, Krankenhäusern, Gesundheitsämtern, Landessanitätsdirektionen, Referenzlaboratorien, Gesundheitsministerium) zuarbeiten, um potentiell bedrohliche Infektionskrankheiten, die durch Wasser, Lebensmittel, im Krankenhaus oder durch direkten Kontakt übertragen werden, zu überwachen und zu bekämpfen, wobei neben anderen Kriterien der Kosten-Nutzen-Relation Rechnung zu tragen ist. Aufgabenbereiche der Interventionsepidemiologie wären: Outbreak investigations; Evaluierung bestehender Surveillancesysteme; Implementierung neuer Surveillancesysteme; Koordination und Analyse von Gesundheitsdaten; Durchführung wissenschaftlich epidemiologischer Studien; Internationale Zusammenarbeit; Fortbildung/Ausbildung.

Zeitgerechte und regelmäßige Analysen von Surveillancedaten erlauben es, frühzeitig Änderungen in Inzidenz oder geographischer Verbreitung von Infektionskrankheiten festzustellen. Mithilfe von case investigations oder von epidemiologischen Studien lassen sich Risikofaktoren von Infektionskrankheiten untersuchen, und häufig kann die Ursache des vermehrten Auftretens einer Krankheit aufgedeckt werden (2-6). Von der zuständigen Sanitätsbehörde aufgrund dieser Erkenntnisse veranlasste Sofortmassnahmen können Infektionsquellen zeitgerecht eliminieren. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sollen generell helfen, geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um die Anzahl der Neuerkrankungen zu vermindern, im Idealfall die Krankheit zu verhindern. Die Öffentlichkeitsarbeit der betroffenen Sanitätsbehörden wird durch fachgerechte outbreak investigations sehr gefördert.

Der Wegfall von Handelsgrenzen und die damit einhergehende Internationalisierung unserer Lebensmittelbezugsquellen, sowie der Zunahme von Ferntourismus und Migration machen interventionsepidemiologische Abklärungen von Ausbrüchen zunehmen zu einer internationalen Verpflichtung. Bereits heute werden im Rahmen des europäischen Programms für Interventions-Epidemiologie-Training (EPIET) auf europäischer Ebene Interventionsepidemiologen ausgebildet, im Oktober 2003 beginnt schon die 9. Kohorte. Österreich ist derzeit eines der wenigen Länder die sich nicht in der Lage sehen nationale EPIET-Ausbildungsstätten zu benennen. Während des 2 jährigen EPIET-Trainings an einem Gastinstitut, welches meist ein Gesundheitsinstitut in einem europäischen Mitgliedsstaat ist, werden die folgenden Ziele angestrebt: Durchführung von outbreak investigations; Planung, Entwicklung und Durchführung von epidemiologischen Studien; Entwurf und Einführung, Datenanalyse, der Evaluierung eines Surveillancesystems; Aneignung spezifischer analytischer Methodologie und Gebrauch entsprechender Computersoftware; Aneignung eines Basiswissens in Labortechniken, welche für Surveillance gebraucht werden; Teilnahme beim Entscheidungsprozess (decision making process); Antworten auf Presse und professionelle Anfragen; Vortrag an wissenschaftlichen Meetings; Veröffentlichung einer Arbeit in einem Europäischen Bulletin; Veröffentlichung zumindest einer wissenschaftlichen Arbeit in einer internationalen, peer-reviewed, biomedizinischen Zeitschrift; Unterricht von Epidemiologie in einer Reihe von verschiedenen Situationen und Beitrag in der Ausbildung von anderen Epidemiologen. Ziel des EPIET Trainings-Programms ist es, Kompetenz in der Erkennung, Untersuchung, Evaluierung und schnellen Verbreitung wissenschaftlicher Information zu erlangen,

Autor: Univ.Prof. Dr. Franz ALLERBERGER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Humanmedizin, Spargelfeldstrasse 191, A-1226 WIEN



um Probleme der öffentlichen Gesundheit zu lösen.

Im Mai 2002 hat die 55. World Health Assembly den Bericht "Terrorist threats to food" verabschiedet (7) und festgehalten, dass die Bewältigung von Ausbrüchen lebensmittelbedingter Infektionen (unabhängig ob absichtlich oder unabsichtlich herbeigeführt) jedenfalls starker Surveillance Kapazitäten bedarf. Kürzlich stellte zudem die Europäische Kommission fest, dass der Ansatz für die Überwachung und Bekämpfung der Zoonosen grundlegend geändert werden muss und schlug eine Richtlinie vor, die die Mitgliedstaaten verpflichtet, leistungsfähigere und besser koordinierte Überwachungssysteme einzuführen (8). Für den Zeitraum 2003-2008 wurde vom Europäischen Parlament "strengthening the Community network of the epidemiological surveillance and control of communicable diseases" als Schwerpunkt für den Gesundheitsbereich festgelegt (9). Mit der Institutionalisierung einer Einheit für Interventionsepidemiologie im Rahmen der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit sollte es nicht nur möglich sein aus Ausbrüchen von lebensmittelbedingten Infektionen wertvolle Lehren (zur Verhütung künftiger Wiederholungen) zu ziehen, auch den vielfältigen Anforderungen durch internationale Verpflichtungen kann damit nachgekommen werden.

Literatur

Proposal for a European Parliament and Council Decision creating a network for the epidemiological surveillance and control of communicable diseases in the European community. COM (96) 78 final, 96/0052 (COD)

Allerberger F. (2001) An isolated case of foodborne botulism, Austria 2001. *Eurosurveillance Weekly* 5 (010412; 12 April): 1-2.

Allerberger F., Wagner M., Schweiger P., Rammer H.-P., Resch A., Dierich M.P., Friedrich A.W., Karch H. (2001) *Escherichia coli* O157 infections and unpasteurized milk. *Eurosurveillance* 6: 147-150.

Allerberger F., Liesegang A., Grif K., Prager R., Danzl J., Höck F., Öttl J., Dierich M.P., Berghold C., Neckstaller I., Tschäpe H., Fisher I. (2002) Occurrence of *Salmonella enterica* subsp. *enterica* Serovar Dublin in Austria. *Eurosurveillance Monthly* 7:65-70.

Allerberger F., Friedrich A.W., Grif K., Dierich M.P., Dornbusch H.-J., Mache C.J., Nachbaur E., Freilinger M., Rieck P., Wagner M., Caprioli A., Karch H. (2003) Hemolytic uremic syndrome associated with enterohemorrhagic *Escherichia coli* O26:H- infection and consumption of unpasteurized cow's milk. *Int J Infect Dis* 7:42-45

Allerberger F., Al-Jazrawi N., Kreidl P., Dierich M.P., Feierl G., Hein I., Wagner M. (2003) Barbecued chicken causing a multistate outbreak of *Campylobacter jejuni* enteritis. *Infection*: 31:19-23

World Health Organization: Terrorist threats to food: guidance for establishing and strengthening prevention and response system. World Health Organization 2002 ISBN 9241545844

Bericht an das Europäische Parlament und an den Rat über die zur Verhütung und Bekämpfung von Zoonosen in Kraft zu setzenden Maßnahmen; Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern und zur Änderung der Entscheidung 90/424/EWG des Rates sowie zur Aufhebung der Richtlinie 92/117/EWG des Rates; Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Bekämpfung von Salmonellen und anderen durch Lebensmittel übertragbaren Zoonoseerregern und zur Änderung der Richtlinien 64/432/EWG, 72/462/EWG und 90/539/EWG des Rates Bulletin EU 7/8-2001: Gesundheit und Verbraucherschutz (10/13)

Decision No 1786/2002/EC: Adopting a programme of Community action in the field of public health. Official Journal of the European Communities 2002; L271/1, 9 October 2002

Lebensmittelsicherheit und Qualität - Erwartungen und Anforderungen der Konsumenten

H. SCHÖFFL

Nahrungsmittel-Untersuchungen der AK und der Untersuchungsanstalten brachten immer wieder schlechte Ergebnisse. BSE-, Dioxin-, Tierarzneimittel-Skandal, Belastungen an Nonylphenol, an Acrylamid oder an Pestiziden haben zusätzlich die Konsumenten verunsichert. In der Lebensmittelproduktion sind Arbeitsplätze gefährdet, und die Landwirtschaft steht vor großen Problemen.

Aus Sicht des Konsumentenschutzes sind neben der Sicherung einer einwandfreien Nahrung durch Maßnahmen zum Gesundheitsschutz oder zum vorbeugenden Gesundheitsschutz insbesondere auch Transparenz am Lebensmittelmarkt durch Produktkennzeichnung und die Gewährleistung höchstmöglicher Qualitätsstandards zentrale Anliegen.

Konsumenten haben Anspruch auf höchsten Standard der Lebensmittelsicherheit

Schadstoffe in Lebensmitteln führen immer wieder zu Diskussionen über die Sicherheit von Lebensmitteln. Die Konsumenten müssen aber davon ausgehen können, daß für sie mit dem Genuß von Lebensmitteln das geringst mögliche Risiko verbunden ist. Wissenschaftlich fundierte Überprüfungen, aber auch Neubewertungen bekannter Stoffe vor allem unter dem Eindruck neuer Gefahrenaspekte (so z. B. hormonelle bzw mögliche kumulative Schädwirkungen bei Pflanzenschutzmittelrückständen) sind nötig, um den Konsumenten die erforderliche Sicherheit zu geben. Für Maßnahmen des Risikomanagements ist dabei aus Konsumentensicht die Anwendung des Vorsorgeprinzips und eine umfassende Risikokommunikation notwendig.

Konsumenten haben Anspruch auf hohe Produktqualität

Die Qualität von Lebensmitteln wird lebensmittelrechtlich auf verschiedenen Ebenen gesichert. Aus Konsumentensicht ist im Bereich der Hygienevorschriften für die Produktion, Verarbeitung und Lagerung von Lebensmitteln dabei die Vorschreibung bestimmter Lagertemperaturen sehr wichtig, die nicht überschritten werden dürfen, und durch die eine konsequentere Einhaltung der Kühlkette gewährleistet werden sollte. So haben beispielsweise im Fleischbereich AK-Untersuchungen in der Vergangenheit immer wieder Mängel bei der mikrobiologischen Qualität der Produkte aufgezeigt. Diese Mängel führten sehr oft dazu, daß Haltbarkeitsangaben bei verpackter Ware oft als unrichtig beurteilt werden mußten. Dies ist insbesondere deshalb für Konsumenten völlig unzufriedenstellend, da die Haltbarkeitsangabe grundsätzlich eines der am häufigsten genutzten Kennzeichnungselemente darstellt und unzuverlässige Angaben daher besonders problematisch sind. Verstärkte Kontrollen in diesem Bereich sind daher nötig.

Anforderungen an die Produktqualitäten ergeben sich insbesondere auch durch Regelungen im österreichischen Lebensmittelbuch. Die Einbindung der Konsumenteninteressen bei der Festlegung der Codexbestimmungen ist ein wesentlicher Aspekt des Konsumentenschutzes und hat dazu geführt, daß ein akzeptables Niveau der Anforderungen an die österreichischen Produkte durch Festlegung von Mindeststandards, die nicht unterschritten werden dürfen, erreicht worden ist. Durch die verpflichtende Kennzeichnung der wertbestimmenden Zutaten sollen aber auch Produktunterschiede, die sich beispielsweise aus unterschiedlichen Produkthanforderungen der Mitgliedsstaaten ergeben, für den Konsumenten zumindest transparenter werden und Produktvergleiche erleichtern. Aus Konsumentensicht ist die Verlagerung der Problemlösung auf die Ebene der Etikettierung allerdings nicht zureichend, zumal die Kennzeichnung insgesamt oftmals als nicht gerade konsumentenfreundlich zu betrachten ist. Insbesondere ist zu berücksichtigen, daß in der Einkaufssituation häufig kaum Zeit bleibt, die Informationen wahrzunehmen und als Grundlage für die Kaufentscheidung heranzuziehen.

Autor: Dipl. Ing. Heinz SCHÖFFL, Kammer für Arbeiter und Angestellte, Prinz-Eugen-Straße 40, A-1040 WIEN



Qualitätsbestimmend ist insbesondere auch die Auswahl der für die Lebensmittelproduktion verwendeten Ausgangsmaterialien. Besondere Befürchtungen der Konsumenten stellen sich gerade bei hochverarbeiteten Produkten aus der industriellen Lebensmittelwirtschaft. Derartige Produkte, oft als Convenience-Produkte bezeichnet, haben ihren Platz sowohl im Produktsortiment als auch in der Käufernachfrage. Dennoch hinterläßt die hochindustrielle Fertigung und die technische Möglichkeit (bzw fallweise Notwendigkeit), für die Herstellung oft auch fraktionierte oder denaturierte Lebensmittelbestandteile zu verwenden, bei vielen Konsumenten Zweifel über die Qualität der verwendeten Lebensmittel aufkommen. Die angewandten Produktionsverfahren und verwendeten Ausgangsmaterialien sollten daher insbesondere bei diesen Produkten transparent gemacht werden.

Qualitätssicherungsprogramme in der landwirtschaftlichen Produktion stellen eine wichtige Maßnahme dar, um den Konsumenten Orientierung zu geben und um ein höheres Qualitätsniveau zu erreichen. Dazu sollen insbesondere auch weitere Verbesserungen im Rahmen des AMA-Gütesiegelprogramms entwickelt werden. Qualitätsanforderungen wie diese sollen aber letztlich in der gesamten landwirtschaftlichen Produktion Platz greifen. Sicherzustellen ist dabei aber, dass diese höheren Standards entsprechend wirkungsvoll kontrolliert werden. Qualitätssteigernde Maßnahmen sollen dazu beitragen, die Umgestaltung der österreichischen und mittelbar auch der Europäischen Landwirtschaft wieder in Richtung einer guten landwirtschaftlichen Praxis zu fördern.

Konsumenten haben Anspruch auf Transparenz

Es fällt es zunehmend schwerer, beim Einkauf im Hinblick auf Lebensmittelqualität den Überblick zu bewahren. Die Palette der Produktbewerbung mit verschiedensten Zeichen und Siegeln reicht von den Güte- und Herkunftszeichen über Marken, die firmenspezifische Qualitätssicherung andeuten, Zeichen, die biologischen Landbau oder artgerechte Tierhaltung signalisieren, sowie Qualitätsnormen, die sich an den gesetzlichen bzw etwas darüber liegenden Anforderungen orientieren, bis hin zu Logos und Zeichen, durch die sich ein Produkt von der Masse der Lebensmittel abheben soll.

Für die Konsumenten ist diese unübersichtliche Vielfalt oft eher verwirrend als informativ. Nicht immer ist klar, was sich hinter den verwendeten Zeichen, dem Logo, der bildlichen Darstellung verbirgt. Je nach persönlicher Erwartungshaltung werden von Konsumenten solche Informationen falsch verstanden oder interpretiert, oft wird aber auch die Uninformiertheit von Konsumenten mehr oder weniger bewußt ausgenützt. Dies ist aus der Sicht des Konsumentenschutzes höchst unzufriedenstellend, da die Gefahr der Irreführung groß ist.

Probleme durch unübersichtliche Kennzeichnung

Die Etikettierung von Lebensmitteln hat nach der Lebensmittelkennzeichnungsverordnung deutlich sichtbar und lesbar zu erfolgen. Bei einer ganzen Reihe von Produkten ist diese Grundanforderung allerdings nur sehr unzureichend erfüllt. Die Etikettierung erfolgt oft in sehr vielen Sprachen, um die Produkte für den Vertrieb im ganzen Binnenmarkt tauglich zu machen. Infolge geringer Schriftgröße und Kontrastarmut ist die Lesbarkeit und Übersichtlichkeit der Kennzeichnung oft stark eingeschränkt.

Ein konsequenter Vollzug der Lebensmittelkennzeichnung ist daher auch in dieser Hinsicht dringend notwendig. Allerdings muß die Nichteinhaltung der Kennzeichnungsvorschriften auch entsprechend sanktioniert werden, um die Kennzeichnungsmoral zu stärken. Hersteller sind aufgefordert, die Kennzeichnung konsumentenfreundlicher und damit nutzbarer zu gestalten. Dringend geboten scheint auch die Vorgabe von Mindestanforderungen an die Lesbarkeit der Etikettierung durch Festlegung von Mindestschriftgrößen.

Publikation von Untersuchungsergebnissen

Zur Verbesserung der Transparenz sollten Untersuchungsergebnisse künftig sofort und laufend für die Konsumenten veröffentlicht werden. Wichtig ist, dass sich Konsumenten selbst einen raschen Überblick über die aktuelle Situation bei Lebensmitteln verschaffen können.

Konsumenten haben Anspruch auf eine effektive Kontrolle des Lebensmittel- und Veterinärbereichs und der verwendeten agrarischen Betriebsmittel

Die amtliche Kontrolle muß als öffentliche Aufgabe des Bundes und der Länder bestehen bleiben, die Kontrolltätigkeit und Untersuchungstätigkeit müssen aber intensiviert werden. Dazu sind alle Mittel der Effizienzsteigerung im Bereich der Untersuchung auszuschöpfen, im Interesse der Konsumenten werden aber vermehrte budgetären Mittel und personelle Ressourcen bereitzustellen sein, um die Kontrolle entlang der gesamten Nahrungsmittelkette auf hohem Niveau weiterhin sicherzustellen bzw zu verbessern. Vor allem auch im Bereich der Futtermittel sind Kontrollen zu

verstärken. Kontrollen am landwirtschaftlichen Betrieb (Tierhaltungsbedingungen, Einsatz von Tierarzneimitteln, Pflanzenschutzmittel) sind in gestrafter Form zu intensivieren, auch im Bereich Rückstandskontrollen von Pflanzenschutzmittel und Tierarzneimittel soll verstärkt werden.

Datenverbund einrichten: Aus Sicht der AK ist die Errichtung eines Datenverbundes notwendig. Darin sollen die Untersuchungsanstalten der AGES sowie alle Kontrolleinrichtungen (amtliche Lebensmittelaufsicht der Länder und das Bundesamt für Ernährungssicherheit) eingebunden werden.

Kostenpflichtige Nachkontrollen: Grundsätzlich sollten nach festgestellten Verstößen (zB. Nachweis von Pflanzenschutzmittel auf Obst und Gemüse, wie auch bei Tierarzneimittelrückständen) über einen längeren Zeitraum Nachkontrollen auf Kosten des Betriebes durchgeführt werden.

Koordination der Kontrolltätigkeiten durch den Bund: Der Bund muß die Koordination der Lebensmittel- und Veterinärkontrolle der Länder wahrnehmen. Es ist im LMG vorzusehen, daß über die durchgeführten Kontrollen im Rahmen der mittelbaren Bundesverwaltung dem Gesundheitsressort jährlich Bericht zu erstatten ist. Die Auswertung der Ergebnisse dieser Berichte müssen im Rahmen der Koordinierungsaufgaben des Bundes zu Vorschlägen der Verbesserung der Kontrolltätigkeit bzw allenfalls zur raschen Behebung von Schwachstellen in der Kontrolle führen.

Konsumenten haben Anspruch auf ein wirksames Lebensmittel-, Veterinär- und agrarisches Betriebsmittelrecht

Aus Sicht der AK sind die Kompetenzen, aber auch Kontroll- und Überwachungsverantwortung, für alle Bereiche, die für die Qualität und Sicherheit der Lebensmittel mitentscheidenden sind (dies umfaßt neben dem Lebensmittel- und dem Veterinärbereich auch die lebensmittelrelevanten Aspekte vor allem bei Futtermitteln, Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln) in einer Hand beim Gesundheitsministerium zu konzentrieren. Auch die Verantwortung für die Kontrolle des Veterinärbereiches auf Länderebene, die derzeit beim Agrarlandesrat angesiedelt ist, sollte dort beim Gesundheits- oder Konsumentenschutzlandesrat angesiedelt sein. Eine strikte und klare Trennung aller lebensmittelrelevanten Bereiche von den Interessenssphären der Produzenten, der Landwirtschaft ist notwendig.

Verbesserungen im Vollzug

Mindeststrafen einführen: Die AK will die Festlegung von Mindeststrafen bei lebensmittelrechtlichen Verstößen. Verwaltungsstrafen bei zB falscher Kennzeichnung von Waren oder Gerichtsstrafen bei zB verdorbenen oder nachgemachten Lebensmitteln sind viel zu niedrig, daher ist die Wirkung begrenzt.

Konsumenten besser informieren: Die Ergebnisse von Untersuchungen sind zu veröffentlichen. Sind bei Nachkontrollen eines Verstoßes (zB falsche Kennzeichnung, Verdorbenheit) die Ergebnisse unverändert schlecht, so muß auch die Möglichkeit eingeräumt werden, das betreffende Unternehmen und das beanstandete Produkt auch öffentlich nennen zu können.

Verantwortung bei Verstößen soll den Unternehmer treffen: Die Verantwortlichkeit bei Verwaltungsstrafverfahren muss die Unternehmer bzw. Unternehmensleitung selbst treffen. Dabei muss klargestellt werden, dass nicht – wie es derzeit üblich ist - die Filialleiter, die keine "wirklichen" Entscheidungsbefugnisse haben, für die Versäumnisse der Unternehmen verantwortlich gemacht werden.

Parteienstellung für anzeigende Behörde: Es muss sichergestellt werden, dass die anzeigende Behörde Parteienstellung im Verwaltungsstrafverfahren beim Unabhängigen Verwaltungssenat erhält. Viele Verwaltungsverfahren werden in zweiter Instanz beim Unabhängigen Verwaltungssenat eingestellt. Derzeit hat die anzeigende Behörde keine Parteistellung im Berufungsverfahren und kann nicht - wie im Arbeitnehmerschutz - vor den Verwaltungsgerichtshof gehen.

Veterinärrecht und Tierhaltung verbessern

- ◆ Mehr Amtstierärzte : Die Zahl der Veterinärkontrolloren muss erhöht werden.
- ◆ Amtstierärzte und Fleischuntersuchungs-Tierärzte sollen nicht gleichzeitig eine Großtierpraxis. führen dürfen
- ◆ Konsequente Kontrolle der Tierhaltungsbedingungen im Rahmen der Veterinärkontrolle.
- ◆ Kontrolle und Beratung:- vor allem auch bei den Tiergesundheitsdiensten - müssen klar getrennt werden.
- ◆ Antibiotische Leistungsförderer müssen verboten werden.

- ◆ Darüber hinaus muss die Einschränkung auch im therapeutischen Einsatz von Antibiotika und anderen Arzneimitteln sichergestellt werden.
- ◆ Das Tierschutzgesetz soll bundeseinheitlich geregelt werden.
- ◆ Es sollen die Tierhaltungsbedingungen verbessert werden, zB bessere Stallbausysteme oder Investitionsförderungen ausschließlich für tiergerechte Systeme.
- ◆ Anbindung der Agrarförderung an verstärkte Kontrolle (erhöhte Kontrolldichte zB bei Rückstandsuntersuchungen und Untersuchungen des Tierbestandes).

Qualität(en) von Gemüse aus unterschiedlichen Freilandproduktionssystemen

J. BALAS, R. KRAUTGARTNER und K. JEZIK

Einleitung

Traditionell werden unter dem Überbegriff „Qualität“ einfach zu messende beziehungsweise optisch erkennbare Eigenschaften zusammengefasst („Qualitätsklassen“). Diese Sichtweise ermöglicht Produzierenden wie Vermarktenden eine rasche und nachvollziehbare Einordnung und Manipulation der Produkte.

Für die Konsumation weitaus wichtigere, eigentlich relevante Größen wie Vitamin- und Mineralstoffgehalt, bioaktive Inhaltsstoffe, Ernährungswert und ähnliches mehr werden dadurch nicht erfasst. Die Aussagekraft herkömmlicher Qualitätsfeststellung und –beurteilung ist bezüglich biologisch produzierter Gemüse jedenfalls wegen des stark unterschiedlichen Produktionssystems kritisch zu diskutieren. Ob es ein Qualitätsmerkmal „biologische Qualität“ geben kann – ist zu fragen.

Die Anstrengungen, Qualität bzw. Qualitäten zu erfassen, müssen sich folgerichtig im interdisziplinären Ansatz finden: Die Entwicklung einer umfassenden, präzisen, reproduzierbaren, dokumentierbaren und wiederholbaren messtechnischen Charakterisierbarkeit von Produkteigenschaften von Gemüsen zu einer ganzheitlichen Qualität und deren Validierung sind auch unter dem Blickwinkel globalisierter Märkte zu intensivieren.

Versuchsanlage

Im gartenbauliche Versuchsgarten des Instituts (Gerasdorferstr. 103, 1220 Wien) wurde eine vergleichende gemüsebauliche Anlage etabliert, mehrere Jahre gärtnerisch intensiv genutzt und in Teilen ab 1998 mit der Umstellung auf organisch-biologische Wirtschaftsweisen begonnen (Parzellengröße ca 25 m²). Die Parzellen wurden zufällig verteilt in 12 Varianten zu je 4 Wiederholungen angeordnet: No input-Variante / Konventionell ohne Herbizideinsatz / Konventionell mit Herbizideinsatz / Biologische Varianten. Nach dem ersten Jahr wurden die Varianten nochmals in „mit Winterbegrünung – ohne Winterbegrünung“ differenziert. Ursprünglich wurden die biologischen Varianten nach den eingesetzten Düngern unterschieden. Die BSE-Krise und der damit verbundene Verlust an Düngemitteln (zB Blutmehl) hat die entsprechenden Varianten beendet.

Vor jeder Kultur wurde durch Aufdüngen der Gehalt an den Kernnährstoffen NPK auf dasselbe Niveau gebracht. Die Bewässerung erfolgte über Kopf aus schwenkbaren Düsenrohren (Problem: Windbedingte Abtrift). Üblicherweise wurden die Jungpflanzen geschützt vorkultiviert und dann im Freiland ausgepflanzt.

Für biologischen Varianten wurde (soweit verfügbar) Bio-Saatgut, Biosubstrate verwendet. Die konventionellen Varianten wurden konventionell geführt, die Nullvariante wurde mit Pflanzen aus „konventionell“ bepflanzt (eine „Null“-Jungpflanzenkultur war in der Praxis undurchführbar).

Die Ernte und Aufbereitung wurde praxisüblich durchgeführt. Das Versuchsmaterial nach Aufarbeitung und Messungen vor Ort an das Institut (1190 Wien) gebracht und dort weiter untersucht.

Material

Geerntete Organe folgender Kulturarten aus unterschiedlichen Produktionssystemen (Biologische Varianten in der Umstellungsphase): Bunt-Salat Lollo Rosso (*Lactuca sativa* var. *crispa*), Rotkraut „Atoro F1“ (*Brassica oleracea* convar. *capitata* var. *rubra*), Spinat „Kerdion F1“ (*Spinacia oleracea*), Feldgurke „Darina F1“ (*Cucumis sativus*).

Autor: Univ. Ass. Dipl. Ing. Dr. Johannes BALAS, Dipl. Ing. Roswitha KRAUTGARTNER, Univ. Prof. Dr. Karoline JEZIK, Institut für Obst- und Gartenbau, Universität für Bodenkultur Wien. Peter Jordan Straße 82, A-1190 WIEN. johannes.balas@boku.ac.at



Methoden

Ertragsfeststellungen (Stück, kg), Einzelgewichte (g); Trockensubstanzgehalte; Brix (%), Gehalte an Ascorbinsäure und Nitrat (reflektometrisch); Farbe (CIE L*a*b), Parameter der Chlorophyllfluoreszenz (unter ambienten Bedingungen); P-Wert (Indexwert aus pH, Leitfähigkeit, Redoxpotenzial des Pflanzenpresssafts).

Bei Salat auch Lagerungsversuche (Kühlagerung, 4°C).

Ergebnisse:

Der Verlauf der Umstellungsphase von konventionell auf biologische Bewirtschaftung spiegelte sich auch in postulierten physiologisch basierten „Kenngrößen“ wieder. Der P-Wert, als hypothetische Größe einer ganzheitlichen Qualität, reagierte in der überwiegenden Mehrzahl der Kulturen (keine Signifikanz bei Feldgurke) auf das Bewirtschaftungssystem. Die niedrigeren P-Werte, die nach Postulat gesundheitsnäheren Gemüsen entsprechen, wurden in der Regel in den Produkten der biologischen Varianten gemessen. Korrelationen konnten zwischen P-Werten und physiologischen Kenngrößen erstellt werden.

Die bisherige Datenbasis ermutigt, die Suche nach „neuen“ Qualitäten von Gemüsen (und Obst) fortzusetzen.

Literatur

- Nicolaas Busscher et al (2003): „Vergleichbarkeit von Qualitätsuntersuchungen mit den Bildschaffenden Methoden (Kupferchlorid-Kristallisation)“ Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau „Ökologischer Landbau der Zukunft“ pp217-220
- Jezik Karoline (2003): „Qualitätsmanagement im Gartenbau durch elektrochemische Methoden“ Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau „Ökologischer Landbau der Zukunft“ pp221-224
- Hagel I. (2003): „Zu einer Weiterentwicklung des Qualitätsbegriffes im Ökologischen Landbau“ Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau „Ökologischer Landbau der Zukunft“ pp229-232
- Abbott J.A. (1999): Quality measurement of fruits and vegetables. Postharv. Biol. And Technol. 15 pp 207-225
- Chen P. (1996): Quality Evaluation Technology for Agricultural Products. Proc. Int. Conf. On Agric.Machinery Engineering Nov. 12-15. Seoul, Korea Vol. I pp 171-204
- Shewfelt R.L., B. Brückner „Fruit&Vegetable Quality. An integrated View“ (Technomic Publishing 2000)
- Shewfelt R.L. (1999): „What is Quality?“. Postharv. Biol. and Technol. 15 pp 197-200

EUREP-GAP – ein Qualitätssicherungssystem im Obst- und Gemüsebau

K. ESCHLBÖCK

Was ist EUREP-GAP?

EUREP-GAP steht für „Euro-Retailer Produce Working Group“ und „Good Agriculture Practice“.

In dieser europäischen Arbeitsgruppe beschäftigen sich 20 führende europäische Handelsketten mit der Produktion von Obst und Gemüse. Entstanden ist sie 1997 aus der Arbeitsgruppe Obst und Gemüse des europäischen Handelsinstitutes (EHI). Auch die österreichische Handelskette SPAR ist Mitglied dieser Vereinigung.

Mittlerweile ist EUREP-GAP eine private, nicht auf Profit ausgerichtete Organisation, mit Sitz in Köln (FOOD PLUS GmbH).

Zentrales Thema von Beginn an war es, für den Konsumenten bestmögliche Lebensmittelsicherheit zu bieten. Aus diesem Grund wurden Richtlinien erarbeitet. Bei der Erstellung der Richtlinien waren auch Experten aus der Produktion eingebunden.

Bei den erstellten Kriterien handelt es sich um Minimalforderungen, die für die Einzelhandelsketten akzeptabel sind. Es ist daher möglich, dass Produzenten noch höhere Standards verwenden.

Großen Wert legte man auf eine unabhängige Kontrolle. Sie basiert auf zwei Kriterien:

- ◆ Eigenkontrolle
Jeder Anbauer hat an Hand einer EUREP-GAP Checkliste jährlich eine Eigenkontrolle durchzuführen.
- ◆ Externes Audit
Jährlich ist ein externes Audit von einer autorisierten, neutralen Kontrollstelle notwendig.

Situation in Österreich

Für die Handelskette SPAR stellt die Einhaltung von EUREP-GAP in Zukunft eine Liefervoraussetzung dar.

Eine direkte Teilnahme über FOOD PLUS ist jedoch für einzelne Landwirte sehr kostenintensiv. Die Voraussetzung ist nämlich die Erfüllung diverser Qualifikationen.

Daher hat im November 2000 die AMA Marketing GesmbH eine Initiative zur Umsetzung von EUREP-GAP mit dem AMA-Gütesiegel gestartet. Nach einer Prüfung der Umsetzbarkeit der geforderten Kriterien und einer Anpassung einzelner Details (vor allem im Bereich Dokumentation) konnte eine Integration von EUREP-GAP in das AMA-Gütesiegel vollzogen werden.

Die AMA-Marketing GesmbH ist somit als Systembetreiber für EUREP-GAP nach EN 45011 akkreditiert.

Die Kontrollergebnisse werden dokumentiert und bewertet. Bei Bedarf müssen Korrekturmaßnahmen veranlasst werden. Die Kontrollkosten sind vom Landwirt zu bezahlen. Die Rückstandsuntersuchungen werden in kostengünstigen Pools zusammengefasst.

Die Qualitätssicherung wird durch externe Kontrollunternehmen durchgeführt. Diese führen auch eine jährliche Auditierung des Systembetriebes durch.

Kontrolle bei den Produzenten

Jeder Teilnehmer wird jährlich überprüft. Im Rahmen dieser Vor-Ort-Kontrolle erfolgt auch eine Probenziehung bei einer Hauptkultur für eine Rückstandsanalyse (Blatt- oder Fruchtprobe).

Inhaltliche Details der EUREP-GAP Richtlinien

Großer Wert wird auf die Einhaltung von gesetzlichen Regelungen im Pflanzenschutz- und Düngemittelbereich gelegt. Außerdem sind einige soziale Aspekte Bestandteil der Richtlinien. Durch genaue Aufzeichnungen wird man den Kriterien eines Qualitätssicherungssystems gerecht.

Die meisten österreichischen Obst- und Gemüseproduzenten haben bereits bisher Aufzeichnungen über Dünge- und Pflanzenschutzmaßnahmen im Rahmen des ÖPUL-Programms „Integrierte Produktion (IP)“ geführt. Diese IP-Richtlinien sind auch die Mindestanforderungen für die landwirtschaftliche Erzeugung.

Bei EUREP-GAP wurde der Bereich der Dokumentation um einige Kriterien erweitert.

Beispiel Pflanzenschutz

Die Aufzeichnungen über Pflanzenschutzmaßnahmen müssen aktuell geführt werden (Datum, Fläche, Präparat, Aufwandmenge, Begründung der Maßnahme). Das Pflanzenschutzgerät ist alle drei Jahre in einer autorisierten Fachwerkstätte überprüfen zu lassen (Überprüfungsplakette).

Diese Angaben waren bisher bei IP ausreichend.

Zusätzlich hat ein EUREP-GAP Produzent jetzt zu dokumentieren:

- ◆ Sichtprüfung und Auslitern des Pflanzenschutzgerätes vor jeder Spritzsaison
- ◆ Bestandesliste der im Betrieb gelagerten Pflanzenschutzmittel
- ◆ Bestätigung über die Entsorgung von Leergebinden
- ◆ Durchführung einer Sicherheitsunterweisung Pflanzenschutz für Mitarbeiter
- ◆ Notfallpläne, Verhalten bei Vergiftungen
- ◆ Name der Person, die Pflanzenschutzarbeit durchführt
- ◆ Pflanzenschutzmaßnahmen bei der Pflanzenanzucht
- ◆ Eventuelle Nacherntebehandlungen

Zusammenfassung

EUREP-GAP ist im Wesentlichen ein Qualitätssicherungssystem. Zwanzig europäische Handelsketten waren bei der Erstellung der Richtlinien beteiligt, für SPAR ist die Einhaltung in Zukunft Liefervoraussetzung.

In Österreich konnte eine Integration von EUREP-GAP in das AMA-Gütesiegel vollzogen werden.

Die Richtlinien zur Integrierten Produktion im Rahmen des Förderungsprogramms ÖPUL sind als Mindestanforderung anzusehen. Darüber aufbauend gelten spezielle Anforderungen, vor allem im Bereich der Dokumentation.

Für die Umsetzung wurde auch eine neue Kontrollsystematik erstellt. Sie sieht eine jährliche Vor-Ort-Kontrolle jedes Produzenten durch eine unabhängige Kontrollstelle vor. Die Kosten dafür sind vom Landwirt zu tragen.

Literatur

Landwirtschaftliche Produktionsbestimmungen der AMA für Obst, Gemüse und Speisekartoffel (Version Dez/02)

EUREPGAP General Regulations für frisches Obst und Gemüse (www.eurep.org)

Aspekte der Qualitätssicherung im extensiven Obstbau und der bäuerlichen Obstverarbeitung

K. DIANAT, H. GARTNER und S. QUENDLER

Vorstellung verschiedener Projekte an denen die OVA beteiligt ist

Wirtschaftsbirnen im Lavanttal („Mostbirnenprojekt“)

Dieses Projekt fand im Rahmen einer Dissertation in den Jahren 1997-2001 statt.

An die 100 Betriebe waren an diesem Projekt aktiv beteiligt, dabei sind über 2000 Bäume sortenmäßig erfasst worden: 67 Mostbirnensorten wurden aufgefunden, einige davon in der Genbank der Versuchsanlage in St. Andrä weiterveredelt.

Neben der erstmaligen Erfassung der Mostbirnensorten des Lavanttales, wurde der Untersuchung der Verarbeitungseignung besonderes Augenmerk geschenkt. Die sieben Hauptsorten des Untersuchungsgebietes wurden nicht nur auf Zucker, Säure und PH-Wert untersucht, sondern auch zu Säften, Most und Brand weiterverarbeitet und verkostet. Dabei wurde vor allem das große Potential der verschiedenen Sorten deutlich - und, wie wenig wir bisher darüber wußten.

Als Abschluß des Projektes wurde eine Birnenausstellung im Zogglhof in St. Paul durchgeführt.

Im Zuge des Projektes war eine deutliche Steigerung des Ansehens der Mostbirne in der lokalen Bevölkerung zu verzeichnen: Die Bauern interessierten sich zunehmend für die Herstellung von Birnenprodukten, vor allem von Säften und Bränden. Wegen dieser Entwicklung schien eine Fortführung des Projektes wünschenswert.

→ Poster in der Ausstellung

Mostlabor

Ausgehend von der Überlegung, dass die Kenntnisse der Inhaltsstoffe des Obstes und dessen Verarbeitungsprodukten für die Qualitätssicherung von eminenter Wichtigkeit sind, rief der Landesobstbauverband Kärnten (LOV Kärnten) als Ziel 5b-Projekt „Mostlabor“ ins Leben.

Dazu steht das speziell ausgestattete Schullabor der LFS St. Andrä in der unterrichtsfreien Zeit zur Verfügung.

Folgende Angebote können Interessierte in Anspruch nehmen bzw. werden vom Spezialberater durchgeführt:

- ◆ Persönliche Betreuung und Beratung von Obstbau- und Verarbeitungsbetrieben
- ◆ Aufbau eines Qualitätssicherungskontrollsystems
- ◆ Organisation der Zusammenarbeit zw. dem LOV und lokalen Initiativen
- ◆ Mitarbeit bei der Entwicklung neuer Produkte
- ◆ Durchführen von Bewertungen und Verkostungen von Obstverarbeitungsprodukten
- ◆ Betreiben des Mostlabors:

Folgende Untersuchungsmöglichkeiten stehen sowohl Mitgliedern als auch Nicht- Mitgliedern des LOV zur Verfügung:

- ◆ *Apfelmost (Obstwein)*: pH-Wert, Gesamtsäure, freie SO₂, gesamte SO₂, Zuckerbestimmung, Alkoholbestimmung, Bestimmung der flüchtigen Säure, CO₂-Bestimmung, Bedarf an Schönungsmitteln, Stabilitätstest, Probedestillation

- ◆ *Fruchtsaft*: pH-Wert, Gesamtsäure, Zuckerbestimmung, Alkoholbestimmung, Schönungsbedarf, Extraktbestimmung, Stabilitätstest
- ◆ *Brennmaische*: pH-Wert, Gesamtsäure, gesamte SO₂, Zuckerbestimmung, Essigsäurebestimmung, Extraktbestimmung, Probedestillation
- ◆ *Destillat (Obstbrand)*: pH-Wert, gesamte SO₂, Zuckerbestimmung, Bedarf an Schönungsmitteln, Stabilitätstest, Vorlaufabtrennung, Nachweis Eisen, Kupfer
- ◆ *Likör*: Zuckerbestimmung, Alkoholbestimmung
- ◆ *Essig*: pH-Wert, Gesamtsäure, Alkoholbestimmung, Essigsäurebestimmung, Vorproben für Schönungen, Stabilitätstest

INTERREG IIIA/PHARE CBC Programm Österreich-Slowenien

QUASI-Konzept Kärnten-Slowenien: Qualitätssicherung im Obstbau und in der bäuerlichen Obstverarbeitung

Ab Jänner 2002 wurde die Fortsetzung der Arbeit in Form eines INTERREG III- Projektes möglich:

Das QUASI- Projekt wird im Rahmen einer Zusammenarbeit zwischen Kärnten und Slowenien durchgeführt.

Es umfasst ein breites Feld des Obstbaues und ist in zwei Bereiche gegliedert:

-Qualitätssicherung

-Erfassung, Erhaltung und genetische Charakterisierung alter Kernobstsorten

Ad Qualitätssicherung:

(Bearbeiter: Ing. S. Quendler; Mostlabor St. Andrä)

- ◆ Betreuung des Wetterstationsnetzes:
Dieses wurde in den Jahren 2000 bis 2002 vor allem in den Hauptobstbaugebieten Kärntens errichtet. Das Netz ermöglicht genauere Prognosen hinsichtlich der wichtigsten Obst- und Rebkrankheiten (Schwerpunkt Feuerbrand) und gestattet so den gezielteren und wirkungsvolleren Einsatz von Pflanzenschutzmaßnahmen.
- ◆ Untersuchungen bäuerlicher Obstverarbeitungsprodukte
analytisch – Laboruntersuchungen
2002 bisher von 205 Klienten ca. 600 Parameter untersucht
sensorisch - kostmäßige Beurteilung
Landesbewertung mit Prämierung - 308 Proben
daneben: Veldener Mostkost, Mostbarkeiten, Buschenschänker.....
Miteinbeziehung Slowenischer Kollegen als Jurymitglieder
- ◆ Hilfestellung bezüglich gesetzlicher Regelungen
Lebensmittelkodex, Weingesetz, Lebensmittelkennzeichnungsverordnung, Fertigpackungsverordnung
- ◆ Beratung
im Labor, per Telefon, per e-mail, Rundschreiben
- ◆ Kurstätigkeit
2002: Abhaltung von 4 Spezialkursen mit 67 Personen
Mitwirkung bei den Spezialkursen:
Baumwart, Kellerwart sowie Kärntner Winzer und Weinkellerwart
- ◆ Versuchswesen
Herstellung von Obstverarbeitungsprodukten aus alten Kernobstsorten
als Ergänzung der Arbeiten zur Erhaltung genetischer Ressourcen

Ad Erfassung, Erhaltung und genetische Charakterisierung alter Kernobstsorten

(Bearbeiterin: DI Dianat Katharina; Inst. f. Obst- und Gartenbau/BOKU; Wien; Bad St. Leonhard)

- ◆ Datenerhebung (Sortenbeschreibung nach IPGRI; Photographien, Laboruntersuchungen auf „innere Qualität“; Mikrosatellitenmethodik zur Sortenspezifizierung; GIS-Erfassung)
- ◆ Pomologische Sortenerfassung (Kärnten, Raum Krain, Koroska und um Velenje in Zusammenarbeit mit den slowen. Partnern und mit Unterstützung von HR Dr. Siegfried Bernkopf)
- ◆ Verarbeitung und Verkostung der wichtigsten Altsorten (s.o.) in der OVA
- ◆ Vervollständigung, Erhaltung und Verifizierung der 1980 in der OVA angelegten Genbank

Die genetische Kartierung alter Kernobstsorten wurde in Zusammenarbeit mit einem Parallelprojekt von der Universität Graz/ Inst. f. Pflanzenphysiologie/ Univ. Prof. Dr. Dieter Grill und Herrn Univ. Prof. DI Dr. Herbert Keppel (Versuchsstation f. Obst und Weinbau Haidegg) durchgeführt - und zwar ebenfalls im Rahmen eines Interreg IIIA-Projektes zw. Slowenien (Versuchszentrum Gacnik-Maribor und Universität Ljubljana) und der Steiermark .

Dazu wurden aus allen drei teilnehmenden Gebieten (Unterkärnten und Klagenfurter Becken für Kärnten, ganz Steiermark → zwei Projekte) und Slowenien im Frühjahr 2002 Blattproben gezogen. Diese sind mit Hilfe der Mikrosatellitenmethode auf ihre Sortenzugehörigkeit untersucht worden. Im Herbst 2002 wurden Äpfel und Birnen eingesammelt und auf ihre „inneren Eigenschaften“ hin untersucht.

Die Untersuchung der einzelnen Sorten auf deren Zuckermuster ist von der Universität Ljubljana (Univ. Prof. Dr. Franc Batic) durchgeführt worden.

Es wurden Photographien der Bäume, Blüten Früchte und Blätter angefertigt. Die einzelnen Baumstandorte wurden mittels GIS erfasst, um ein späteres Wiederauffinden sicherzustellen.

Die Erkenntnisse der Mikrosatellitenmethode sollen zusammen mit den Ergebnissen der Laboruntersuchungen sowie den Erkenntnissen aus den Verarbeitungsversuchen, in einem umfassenden Sortenwerk münden, das eine leichtere Identifikation der Kernobstsorten und Aussagen über ihre Verwendungsmöglichkeiten erlaubt.

Dieses Projekt ist vorläufig mit 31.12.2002 (Verlängerung bis 30 April 2003) abgeschlossen worden.

Eine Weiterführung im Sinne des Qualitätsmanagements im Bereich der bäuerlichen Obstverarbeitung und Vermarktung wäre in vielerlei Hinsicht wünschenswert.

Implementierungspotenziale für QM-Strategien

- ◆ Vermarktungsstrategien (Möglichkeiten der Zusammenarbeit im lw. Bereich und außerhalb der Landwirtschaft; öffentl. Verkostungen, etc.)
- ◆ Wetterstation: im Sinne der konsumentennahen integrierten Produktion und als Frühwarnsystem zum Schutz unserer Obstbäume (Pressearbeit!)
- ◆ Grenzüberschreitende Zusammenarbeit bei der Produktentwicklung
- ◆ „Ethno-Obstbau“: Volkskunde und (Volks-)Medizin mit (Kern-)Obst
- ◆ Verarbeitung: Prüfung der Lagerfähigkeit von Mostobst zum Verteilen der Arbeitsspitzen, gestaffelte Erntetermine (gepflücktes Mostobst?) und dergleichen
- ◆ Neue Produkte finden (Marktstudien, ..)

Maßnahmen gegen Feuerbrand im Biolandbau

M. KECK

Der Feuerbrand, hervorgerufen durch das Enterobakterium *Erwinia amylovora*, ist eine der wichtigsten Krankheiten des Kernobstes und verwandter Ziergehölze aus der Familie der *Rosaceen*. Auf Grund seiner Gefährlichkeit und der schwierigen Bekämpfung wird er als Quarantänekrankheit eingestuft. Der Feuerbrand wurde erstmals 1993 in Österreich, Vorarlberg, nachgewiesen und breitete sich in den letzten Jahren von Westen nach Osten aus. Als Befallsgebiete gelten die Bundesländer Vorarlberg, Tirol (mit Ausnahme von Osttirol), Salzburg und Oberösterreich. Dem restlichen Teil Österreichs wurde der EU Status eines Feuerbrand Schutzgebietes für ein weiteres Jahr zuerkannt. Der Feuerbrand stellt nicht nur für den konventionellen Intensivobstbau, sondern auch für den ökologischen Obstbau, für Streuobstwiesen und für den Kleingartenbereich eine konkrete Gefährdung dar.

Unabhängig von der Bewirtschaftungsform stehen bei der Feuerbrand Bekämpfung regelmäßige und intensive Kontrollen der Obstanlagen, insbesondere zur Blütezeit, im Vordergrund. Ein wertvolles Hilfsmittel stellen Wetterdaten gestützte Prognosemodelle, wie etwa Maryblyt, dar, die Tage mit erhöhtem *Erwinia amylovora* Befallsrisiko anzeigen. Die eigentliche Bekämpfung beruht vielfach auf mechanischen Maßnahmen, wie Rückschnitt befallener Triebe bis weit in das gesunde Holz oder, bei starkem Befall, die Rodung der Bäume. Eine präventive, chemische Bekämpfung kann im Ökolandbau mit Hilfe eines Kupferoxychlorid Präparates durchgeführt werden. Die Frage, inwieweit Pflanzenhilfsmittel (z.B. *Bacillus subtilis* Präparate) zu einer Herabsetzung der Prädisposition bzw. ausreichenden Stärkung der Bäume führen können, wurde anlässlich der internationalen Bekämpfungsstrategie Diskussion nicht eindeutig geklärt. Eigene Versuche mit verschiedenen Pflanzenhilfsmitteln unter kontrollierten Bedingungen ließen keine positiven Effekte erkennen.

Autor: Dr. Marianne KECK, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutzmittelprüfung, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



Qualitätssicherung in der Biologischen Landwirtschaft: Bericht über eine aktuelle Studie

R. GEßL

Einleitung

Die österreichische Bevölkerung bringt Lebensmitteln aus Biologischer Landwirtschaft ein hohes Vertrauen entgegen. Das hohe Maß an Vertrauen zeigt, dass die schon bisher zur Anwendung gekommenen Qualitätssicherungsmaßnahmen der österreichischen Bio-Landwirtschaft in weiten Bereichen gut arbeiten. Bis zum Jahr 2002 waren die Kontrollmechanismen der Biologischen Landwirtschaft Österreichs effizient und ausreichend bzw. ist es mit den gesetzten Maßnahmen gelungen, das Ausmaß des Deklarationsmissbrauchs gering zu halten. Die 2002 nachgewiesenen Falschdeklarationen in den Bereichen Fleisch, Futtergerste, Speiseweizen und Speisekartoffeln machten aber mögliche Schwachstellen in der Qualitätssicherung für die der landwirtschaftlichen Produktion nachgelagerten Bereiche öffentlich bzw. haben gezeigt, dass die Expansion des Biomarktes zusätzliche Sicherungsmechanismen verlangt.

Aus diesem Grund wurde durch das österreichische Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft das Projekt "Evaluierung der Bio-Kontrolle in Österreich – Qualitätssicherung in der Biologischen Landwirtschaft Österreichs" initiiert und von der Arge Bio-Landbau von Oktober bis Dezember 2002 durchgeführt und im März 2003 abgeschlossen.

Ziel des Projekts war die Evaluierung der bestehenden Situation der Bio-Qualitätssicherung in Österreich. Die Studie soll Grundlage sein für die Entwicklung eines Konzepts zur lückenlosen Qualitätssicherung (Waren- und Informationsfluss) von Lebensmitteln aus Biologischer Landwirtschaft.

Material und Methode

Die Analyse erfolgte in der Art eines Qualitätsmanagementsystem-Audits, wobei jedoch der Charakter einer Auditierung in jedem Fall vermieden wurde, um die Kooperationsbereitschaft der Unternehmen nicht zu gefährden. Im Mittelpunkt der Befragung stand die Definition eines Prozessmodells der Bio-Kontrolle mit der Bestimmung der besonders qualitätsrelevanten (kritischen) Prozesse (critical control points). Die Bewertung erfolgte auf der Grundlage des Prozessmodells der Normenreihe ISO 9001 ff., wobei die Befragungsinhalte im wesentlichen auf der Grundlage der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 basierten.

Die bestehende Situation der Qualitätssicherung in der Biologischen Landwirtschaft Österreichs wurde anhand eines systematischen Themenkataloges in Form von Leitfragen mit Unterpunkten über Experteninterviews (offene Interviews) und Datenauswertungen eruiert. Dazu wurden verschiedene Unternehmen/Stellen analysiert. In die Analyse einbezogen wurden 16 Unternehmen/Stellen, die durch die Arge Bio-Landbau ausgewählt wurden und aus folgenden Bereichen stammen: Bio-Anbauverband, Kontrollstellen, Ministerien, Lebensmittelbehörde, Akkreditierungsbehörde, Erzeugergemeinschaft, Schlachtbetrieb, Lagerhaus, Gemüseverpacker, Mühle, Lebensmitteleinzelhandel, Marketingeinrichtung.

Aufgrund der Vorbedingungen (sehr enger Zeitrahmen, Budget) wurde als Methode die Befragung gewählt: bewusst wurden keine Audits durchgeführt, weil dies den Rahmen des beauftragten Projektes gesprengt hätte.

Der Fragenkatalog beinhaltete zehn Schwerpunktthemen, die sich auf die Schnittstellenproblematik konzentrierten, die sich auf Grund der Vielzahl der Akteure im Biokontrollsystem ergaben: Eigenes Selbstverständnis, Tätigkeitsfeld, Motivation etc., Qualifikation des Personals, Bio-Skandale, Rückstandsanalysen, Auswahl und Kontrolle von Lieferanten, Vertragspartnern und Kontrollunternehmen, Warenein- und -ausgang, Identifikation und Separation (Transport, Verarbeitungsprozesse), Transparenz des Warenflusses, Import, Futtermittel, Kontrolle nach Verordnung (EWG) Nr. 2092/91, Informationsfluss, Sonstiges.

Die Evaluierung der bestehenden Situation der Biokontrolle in Österreich erfolgte in drei Stufen:

Stufe I: Grundlage der Bewertung bildete das gesetzliche EU-Niveau, das sich an den Minimalanforderungen der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 orientiert. Hierbei ergänzten und konkretisierten Vergleiche mit der Situation in

Autor: Dipl.-Ing. Reinhard GEßL, Freiland Verband, A-1080 WIEN, Wickenburggasse 14, www.freiland.or.at,
Email: office@freiland.or.at,



Deutschland und der Schweiz die Ergebnisse der Befragungen.

Stufe II: Auf dieser Stufe wurden bestehende Ansätze zum Verständnis des Verbraucherschutzes als erweiterter Qualitätsbegriff untersucht. Anhand der Beschreibung privatrechtlicher Initiativen wurde gezeigt, dass die Qualität von Öko-Erzeugnissen in Österreich höher als das durch die EG-Bio-VO geforderte Mindestmaß definiert wird.

Stufe III: Im Mittelpunkt der Auswertung auf beiden Stufen stand jeweils die Frage nach bereits bestehenden Ansätzen im Hinblick auf eine lückenlose Qualitätssicherung von Erzeugnissen aus ökologischer Landwirtschaft. Schwachpunkte wurden heraus gearbeitet, kommentiert und Lösungsansätze skizziert, wie eine Optimierung der derzeitigen Situation erreicht werden kann.

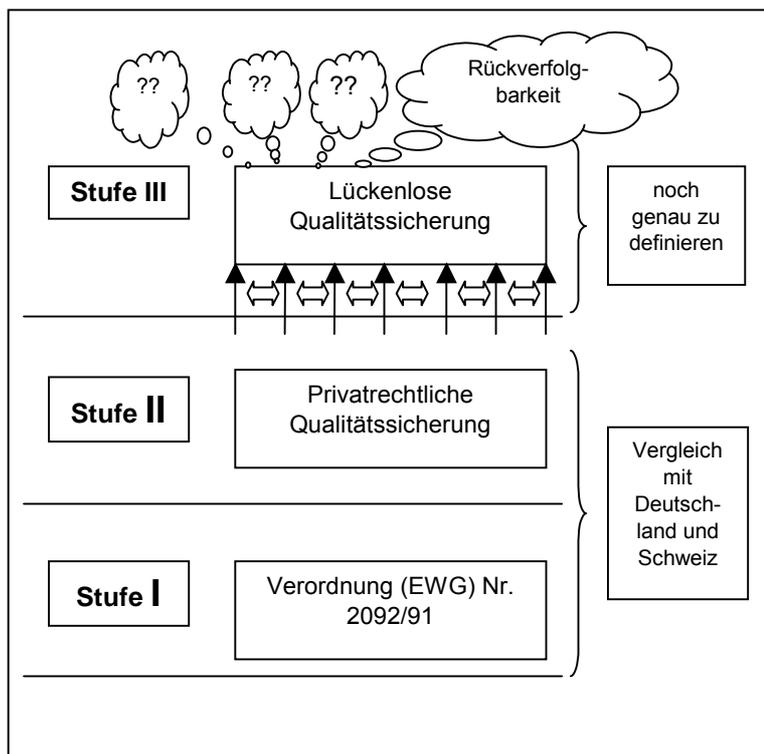


Abbildung 1: Skizze zum Stufenmodell des Auswertungskonzeptes

Ergebnisse und Verbesserungspotenziale

Die Auswertung der Expertenbefragung lässt verschiedene Ansätze zu einer Verbesserung der Qualitätssicherung in ganz unterschiedlichen Formen und Reifegraden erkennen. Die Befragungen haben gezeigt, dass in der österreichischen Bio-Landwirtschaft über das gesetzlich verankerte Kontrollverfahren nach Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 hinaus vielfältige Aktivitäten im Hinblick auf eine verbesserte Qualitätssicherung für Erzeugnisse aus ökologischem Landbau bestehen.

Dennoch muss Qualitätssicherung in Anbetracht ständig steigender Konsumentenerwartungen und im Hinblick auf aufgetretene bzw. zukünftige Bio-Skandale fortlaufend optimiert werden. Vor allem der Aspekt einer „lückenlosen Qualitätssicherung“ spielt hier eine entscheidende Rolle. Dies kann nur durch

kontinuierliche Analyse der bestehenden Strukturen erreicht werden. Die so festgestellten Schwachstellen müssen aktiv verbessert und fehlende Kompetenzen bzw. Defizite in der Umsetzung und Koordination vorhandener Kompetenzen ausgeglichen werden.

Aus der Studie lassen sich folgende Verbesserungspotenziale ableiten:

Verbesserungspotenzial hinsichtlich Anforderungen und Normen

- ◆ Die Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 ist im Sinne eines optimalen Verbraucherschutzes nicht ausreichend. Private Qualitätsstandards sollten daher die gesetzlichen Regelungen sinnvoll ergänzen. Dies sollte von allen Beteiligten aktiv unterstützt werden.
- ◆ Private Qualitätsstandards sollen vor allem eine bessere Rückverfolgbarkeit, strengere Produktionsrichtlinien (Gesamtumstellung etc.) und die weitgehende Rückstandsfreiheit von Produkten aus Biologischer Landwirtschaft gewährleisten.
- ◆ Private Qualitätsstandards werden bisher nicht als Norm im Sinne der ISO-Vorgaben anerkannt. Um dies zu erreichen, müssen private Standards entsprechend abgefasst werden.
- ◆ Private Qualitätsstandards werden durch den Handel beworben, sind aber u. U. nicht genau definiert bzw. nicht öffentlich zugänglich und damit für den Verbraucher nicht transparent und überprüfbar.
- ◆ Problem der exklusiven Anrechte einzelner Unternehmen auf private Qualitätsstandards.

Verbesserungspotenzial hinsichtlich Interpretation der Norm

- ◆ Norminterpretationen können höhere Qualitätsanforderungen widerspiegeln, doch es bedarf diesbezüglich noch intensiver Harmonisierungsanstrengungen.
- ◆ Im Bereich der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 fehlt eine umfassende Interpretation wichtiger Aspekte. Solche „black boxes“ müssen eindeutig geregelt werden.
- ◆ Es gilt die Rechtsgültigkeit „verordneter“ Interpretationen zu prüfen und festzuschreiben.
- ◆ Verbesserungen im Hinblick auf die harmonisierte Umsetzung der Verordnung (EWG) Nr. 2029/91 durch die Bio-Kontrollstellen: z. B. einheitlicher Sanktionskatalog; einheitliche Checklisten; Analysenumfang etc..
- ◆ Verbesserungen im Hinblick auf die harmonisierte Umsetzung der Verordnung (EWG) Nr. 2029/91 auf Länderebene: einheitliche Anforderungen und Interpretationen etc..
- ◆ Bei privatrechtlichen Normen besteht die Gefahr der Einflussnahme, d. h. diktierte Vorgaben und Definitionen (Marktmacht): z. B. hinsichtlich Meldewesen an die Kontrollstellen/ Behörden, Umfang und Häufigkeit von Analysen etc..
- ◆ Der Begriff von Qualität wird im Moment stark monopolisiert und einseitig vom Handel definiert. Die Bio-Verbände müssen in Zukunft bei der Formulierung von Qualitätsparametern eine führende Rolle einnehmen. Wichtig erscheint auch die Motivation der Bauern zur Entwicklung von QS-Systemen auf der Stufe der Produktion.

Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Anwendung

- ◆ Die Verordnung (EWG) Nr. 2029/91 bezieht bisher nicht alle Anbieter in das Kontrollverfahren ein, z. B. reine Handelsbetriebe; Aquakultur; Kosmetikhersteller etc..
- ◆ Privatrechtliche Standards werden von Unternehmen freiwillig eingehalten, wenn sie entsprechende Liefervereinbarungen mit privaten Betreibern von QS-Systemen eingehen. Aufgrund stark monopolisierter Märkte ist die Anwendung dieser privatrechtlichen Standards de facto aber nicht freiwillig.

Verbesserungspotenzial hinsichtlich Durchführung des Kontroll- und Zertifizierungsverfahrens

- ◆ Das Kontrollverfahren nach Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 müsste von der bisherigen Verfahrenszertifizierung stärker an die immer bedeutender werdende Produktzertifizierung angepasst werden.
- ◆ Verbesserung der Kommunikation aller beteiligten Stellen untereinander. Bisher erfolgt z. B. kein ausreichender Datenaustausch bzw. keine Datenvernetzung der Bio-Kontrollstellen untereinander. Eine bessere Vernetzung der Informationen auf Ebene der Behörden untereinander und mit den Kontrollstellen, sowie mit den „konventionellen“ Akteuren (z. B. AMA) ist daher anzustreben. Dazu muss aber die Datenschutzproblematik inklusive aller Haftungsfragen für alle beteiligten Stellen gelöst werden.
- ◆ Aufbau gemeinsamer Schulungsprogramme mit allen beteiligten Stellen, sowie auch unter Einbeziehung konventioneller Akteure.
- ◆ Vereinheitlichung der Kontrollintensität aller Bio-Kontrollstellen.
- ◆ Importen aus Drittländern sollte erhöhtes Augenmerk geschenkt werden: Bereitstellung detaillierter Informationen für die Behörden über Kontrollverfahren in Drittländern, Schulung des verantwortlichen Behördenpersonals, eventuell Einrichtung einer einheitlichen Stelle für die Erteilung von Importermächtigungen nach dem Vorbild Deutschland.
- ◆ Aufbau einer klaren und zentral koordinierten Analysenpolitik. Mögliches Verbesserungspotenzial z. B. durch abgestimmte Analysenprogramme mit statistischer Aussagekraft, einheitlich kompetenter Beurteilung der festgestellten Ergebnisse und einer gemeinsamen Verständigung auf Rückstandshöchstwerte für Lebensmittel aus Biologischer Landwirtschaft, rasche und zielgerichtete Handelsfähigkeit im Falle von Rückstandsproblemen.
- ◆ Vereinheitlichungen bzgl. der Überprüfung privater QS-Systeme, z. B. im Hinblick auf Kontrollfrequenzen, Analysenumfang, Kompetenz des Inspektions- und Zertifizierungspersonals.
- ◆ Ggf. auch Akkreditierung der Zertifizierungen nach privatrechtlichen Standards.

Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Überwachung

- ◆ Harmonisierung der Umsetzung der Verordnung (EWG) Nr. 2029/91 auf Länderebene: z. B. gleichwertige Überwachungsaktivitäten, einheitliche Zulassungskriterien, einheitliche Anforderungen an das Inspektionspersonal, einheitliche Kompetenz des Überwachungspersonals.

- ◆ Verbesserungen beim formalisierten Datenaustausch bzw. bei der Datenvernetzung der Behörden untereinander bzw. der Behörden mit den Kontrollstellen und der Akkreditierungsstelle (Lösung der Datenschutzproblematik).
- ◆ Aufnahme einer Zusammenarbeit zwischen Akkreditierungsstelle und den Länderbehörden.

Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Kosten

- ◆ Vom Verbraucher bzw. vom Handel gewünschte Zusatzanforderungen werden bisher zum großen Teil auf den Anbieter bzw. die Kontrollstelle umgewälzt. Die Kostensituation muss geklärt werden, da diese ansonsten ein Hemmschuh für die weitere Qualitätsentwicklung ist.

Zusammenfassung

In Folge mehrerer Deklarationsvergehen in der Biologischen Landwirtschaft Österreichs wurde die Arge Bio-Landbau vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft zur Durchführung des Projekts "Evaluierung der Bio-Kontrolle in Österreich – Qualitätssicherung in der Biologischen Landwirtschaft Österreichs" beauftragt. Das Projekt wurde Ende 2002 durchgeführt und im März 2003 abgeschlossen.

Ziel des Projekts war durch die Evaluierung der bestehenden Situation der Bio-Qualitätssicherung in Österreich die Schaffung der Grundlage für die Entwicklung eines Konzepts zur lückenlosen Qualitätssicherung (Waren- und Informationsfluss) von Lebensmitteln aus Biologischer Landwirtschaft. Die Analyse erfolgte über Experteninterviews (offene Interviews) und Datenauswertungen, einbezogen waren 16 Unternehmen/Stellen.

Die Evaluierung der Situation der Bio-Kontrolle in Österreich erfolgte nach einem dreistufigen Modell. Die Auswertung der Ergebnisse zeigte verschiedene Ansätze zu Verbesserungen in der Qualitätssicherung in ganz unterschiedlichen Formen und Reifegraden auf, wenn gleich die österreichische Bio-Landwirtschaft schon jetzt vielfältige Aktivitäten zu einem über das gesetzliche Mindestmaß der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 hinaus gehenden Bio-Standard gesetzt hat.

Mögliche Verbesserungspotenziale wurden in den Bereichen Erhöhung der Anforderungen und Normen, Vereinheitlichung der Normeninterpretation, Einbeziehung aller Bio-Anbieter in das Kontrollsystem, Harmonisierung der Durchführung des Kontroll- und Zertifizierungsverfahrens, Harmonisierung der Überwachung sowie gerechter Verteilung der Qualitätssicherungskosten festgestellt. Zur möglichst effizienten Umsetzung der Potenziale werden weitere Projekte zur Verbesserung der Qualitätssicherung in der Biologischen Landwirtschaft Österreichs empfohlen.

Perspektiven des Kärntner Ackerbaues

W. SEMBACH

Problemstellung

Die kürzlich vorgestellten Legislativvorschläge der EU zur GAP Reform (März 2003) bedeuten für die Landwirtschaft, speziell im Ackerbau, eine große Herausforderung. Wie immer auch die Legislativvorschläge letztlich umgesetzt werden, so ist doch mit ziemlicher Sicherheit davon auszugehen, dass bei einer geplanten Interventionspreissenkung bei gleichzeitiger Degression der Ausgleichszahlungen beachtliche Einkommensverluste hingenommen werden müssen. Somit ist es mehr als gerechtfertigt zeitgerecht Strategien zu entwickeln, um zu erwartende Einkommensverluste zu minimieren bzw. hintanzuhalten, damit die Existenzsicherheit der Ackerbauern gewahrt bleibt.

Land- und Forstwirtschaft in Kärnten

Die besonderen Gegebenheiten in der Produktionsstruktur der Kärntner Land- und Forstwirtschaft kommen auch in der Flächennutzung zum Ausdruck: der Anteil des Ackerlandes an der landwirtschaftlich genutzten Fläche ist mit knapp 21 % nur etwa halb so hoch wie in Österreich insgesamt (mit 40,8 %). Demgegenüber ist der Anteil des extensiven Grünlandes mit 51 % unvergleichlich höher als in Österreich insgesamt (mit 30 %), was sich im wesentlichen aus dem großen Ausmaß der Almen und Bergmähder ergibt (45,4 % gegenüber 25 % in Österreich). Der Anteil beim Wirtschaftsgrünland entspricht mit knapp 28 % annähernd jenem vom Österreich insgesamt. Erheblich höher ist der Anteil der forstwirtschaftlich genutzten Fläche an der Gesamtwirtschaftsfläche mit 52 %, während der entsprechende Österreichwert 43,4 % beträgt (ÖIR, 2000). Entsprechend niedrig ist die Wertschöpfung der pflanzenbaulichen Produktion gegenüber dem Österreich-Schnitt. Sie lag im Jahr 1997 bei rund – 13 Prozentpunkten (Schneider, 1998).

Strukturwandel

Bereits in den letzten 40 Jahren hat sich im Ackerbau ein bedeutender Strukturwandel vollzogen. Im Zeitraum 1960 – 1999 sank die Ackerfläche von 100.450 ha auf 66.872 ha. Gleichzeitig verminderte sich auch die Anzahl der Betriebe deutlich (Abb. 1).

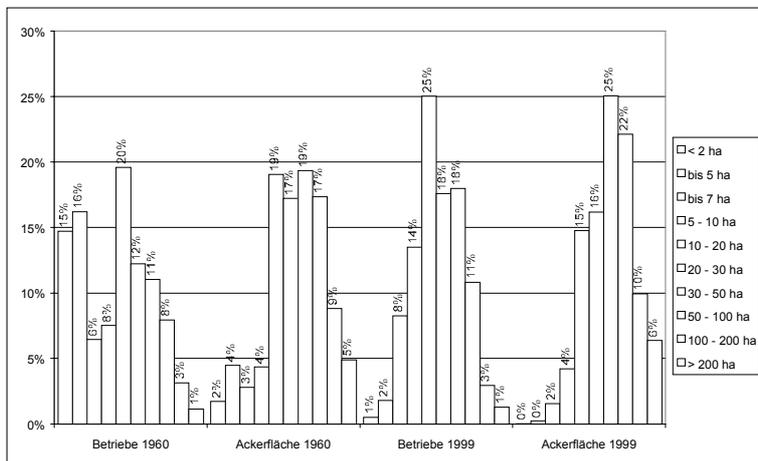


Abbildung 1: Veränderung der Betriebsstruktur in Kärntner Betriebe mit Ackerfläche 1960 und 1999 in Prozent

Bewirtschafteten im Jahre 1960 noch 30,92 % der Betriebe mit Ackerfläche 6,2 % der Gesamtackerfläche, waren es im Jahre 1999 nur mehr 2,31 % der Betriebe mit 0,24 % der Ackerfläche. Die strukturelle Entwicklung der ackerbaulichen Mittelbetriebe (30 – 50 ha) hat sich demgegenüber in umgekehrter Weise verändert. Waren es 1960 11,03 % der Betriebe mit 19,34 % der Ackerfläche, so vergrößerte sich die Betriebsanzahl im Jahr 1999 auf 17,98 % der Betriebe auf insgesamt

25,07 % der Ackerfläche (Abb. 2). Betriebe mit dieser Größenstruktur betreiben vor allem intensive Veredelungswirtschaft und konnten mit den in den letzten 40 Jahren guten Erlösen bei Rindern und Schweinen, bei gleichzeitig guter Ertragslage, ihr Betriebsvermögen vermehren. Bei den Großbetrieben, die allesamt Marktproduzenten sind, ist dieser Trend statistisch weniger deutlich ausgeprägt. Allerdings hat sich in den letzten 2 Jahren diesbezüglich ein gewaltiger Strukturwandel vollzogen. So sind allein 4 Betriebe bekannt, die zusammen 2.000 ha Ackerfläche im Marktfruchtbau bewirtschaften.

Autor: Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang SEMBACH, Kammer für Land- und Forstwirtschaft in Kärnten, Museumgasse 5 A-9010 KLAGENFURT



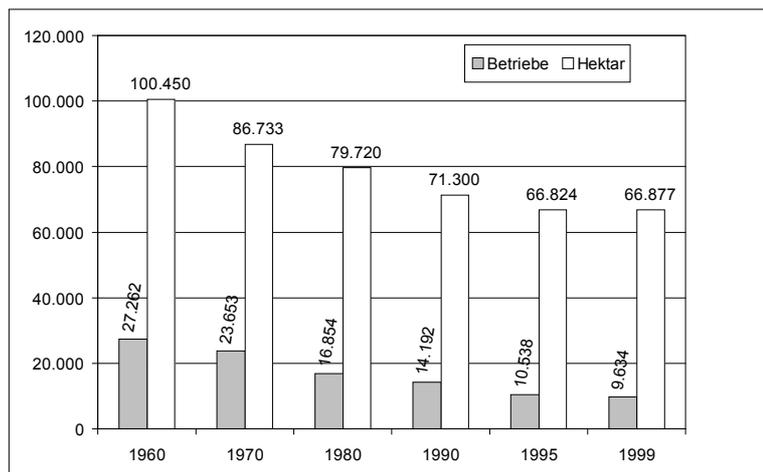


Abbildung 2: Anzahl der Betriebe mit Ackerfläche in Kärnten 1960 - 1999

Damit wird eindeutig belegt, dass speziell größere Betriebe Einsparungspotentiale durch Kostendegression, insbesondere bei der Arbeitserledigung erkannt haben. Wenn man die Maschinenkosten im europäischen Vergleich betrachtet, so liegt Österreich zweifellos an der Spitze der Kostenbelastung pro ha und es ist eine bekannte Tatsache, dass auch die kleinsten landwirtschaftlichen Betriebe in Österreich in der Regel auf eigene Maschinen zurückgreifen. Gleich wie in der Industrie gilt auch in der Landwirtschaft die

Regel, dass die Stückkosten mit der Größe des Betriebes aber auch durch Senkung der Produktionskosten deutlich abgesenkt werden können (Krassnitzer, 1999).

Die Grenzen der fossilen Energie sind bereits klar abgesteckt und wenn 90 % aller Grundstoffe der chemischen Industrie auf Petroleumbasis beruhen und 40 % des Weltenergieverbrauches von Erdöl gestellt wird, rückt der Zeitpunkt der Erschöpfung in dramatische Nähe. Daraus folgt, dass der Wechsel von den endlichen fossilen Ressourcen zu den nichterschöpflichen erneuerbaren Energieträgern aus der Landwirtschaft ehebaldigst vollzogen werden muss (Scheer, 2003). Die Zukunft der Landwirtschaft liegt aber nicht nur in der Erzeugung von erneuerbaren Energieträgern, sondern auch in der Bereitstellung von hochwertigen Rohstoffen für die Industrie, die heute überwiegend noch aus fossilen Grundstoffen unter hohem Energieaufwand gewonnen werden.

Wenn man die Ackerflächen und deren Bonität der EU 25 betrachtet, so ist es nahezu aussichtslos sogenannte Allerweltsprodukte zu produzieren. Gute Markterlöse kann nur erzielen wer Nischenprodukte mit höchster Qualität produzieren kann. Dazu bedarf es allerdings einer ausgezeichneten Struktur in der vertikalen Kooperation.

Fazit

Um die Existenz und Sicherheit des Ackerbaues auch der kleineren Betriebe sicherzustellen bedarf es:

- ◆ Kosteneinsparungen durch horizontale Kooperationen, insbesondere beim Maschineneinsatz
- ◆ Produktion von erneuerbaren Ressourcen (Wärme, Strom, Rohstoffe für die Industrie)
- ◆ Nischenproduktion mit höchster Qualität, unter Berücksichtigung sämtlicher ökologischer Auflagen (Spezialbrotweizen, Speisemais, Speisesoja, Ölerzeugung)

Literatur:

Krassnitzer, T. (1999): Maschinenkosten im europäischen Vergleich. Kärntner Saatbau aktuell 14-15.

Reform der GAP (2003): Eine langfristige politische Perspektive für die nachhaltige Landwirtschaft. Mitteilung der PRÄKO.

Scheer, H. (2003): Der vierte Sektor: Die Landwirtschaft. Ökosoziale Stimme 1-2003.

Schneider, M. (1998): Entwicklung der Land- und Forstwirtschaft 1997 in den Bundesländern. Wifo – Monatsberichte 7/1998, 487.

Statistik Austria (2003): Berichte.

Ernährungssicherheit Vom Feld bis in den Magen am Beispiel Qualitätsweizen

Integriertes Produktionsnetzwerk - Genuss mit Sicherheit

K. FISCHER

Genuss mit Sicherheit garantiert langfristig hochwertige Backwaren, die in einer transparenten Produktionskette vom Feld bis zum fertigen Gebäck hergestellt werden.

Die nachvollziehbare Produktion wird durch diese neu begonnene Vertragslandwirtschaft 100 %ig umgesetzt. Diese Art der konsumentenorientierten Produktion ist das Gebot der Stunde. Damit tragen alle Beteiligten der Produktionskette zum Aufbau einer qualitätsorientierten und sicheren heimischen Lebensmittelwirtschaft bei. Seit dem Jahr 2001 arbeiten die Backwarenfirma Resch&Frisch sowie die SAATBAU LINZ intensiv an einem neuen Projekt, Rückvollziehbarkeit von Brot und Gebäck. Die ersten Testflächen wurden im Herbst 2001 angelegt. Bei einer Pressekonferenz am 2. Juli 2002 wurde das Projekt „Genuss mit Sicherheit“ der Öffentlichkeit vorgestellt.

Die Beweggründe von Resch&Frisch

Als Hersteller von Backwaren sind für Resch&Frisch sichere und qualitativ hochwertige Produkte ein wichtiger Bestandteil der Unternehmensphilosophie. Der Endkonsument wird zunehmend sensibilisiert in Bezug auf die Sicherheit von Lebensmitteln. Skandale wie BSE und Nitrofen verunsichern die Konsumenten. In der Produktions- und Wertschöpfungskette von Weizenmehl, beginnend beim Getreideanbauer über den Getreidehandel, die Mühle und den Backwarenproduzenten, fehlt zum großen Teil das Bewusstsein und Verständnis für standardisierte, qualitätssichernde, nachvollziehbare Verarbeitungsschritte. Resch&Frisch gibt dem Konsumenten langfristig eine Garantie für qualitativ hochwertige, in einer transparenten Produktionskette hergestellte Backwaren und trägt zum Aufbau einer qualitätsorientierten und somit sicheren heimischen Lebensmittelwirtschaft bei.

Die Beweggründe der Saatbau Linz

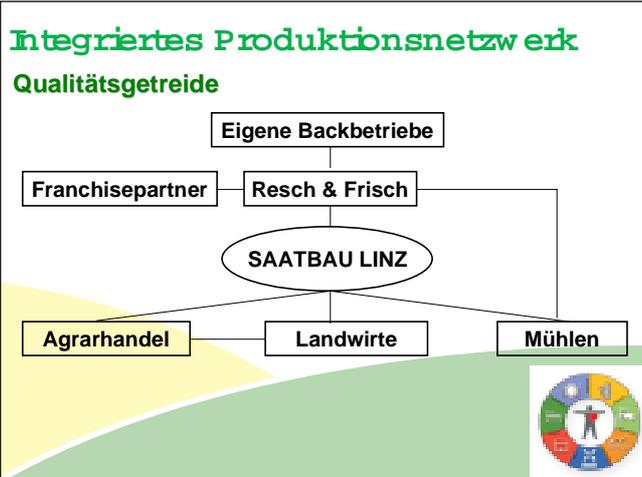
50 Jahre Erfahrung mit rückverfolgbarer Produktion hat die Saatbau Linz im Saatgutgeschäft. Es war daher fast logisch, dass sich die Saatbau Linz auch im Konsumgetreidebereich für die Mehlherstellung als Partner in der Kette vom Feld bis auf den Teller angeboten hat. Die Saatbau Linz übernimmt im Resch&Frisch-Projekt „Genuss mit Sicherheit“ den gesamten landwirtschaftlichen Teil vom Saatgut bis zur Mühle als organisatorische Drehscheibe für den Landwirt, den Lagerhalter bis hin zur Mühle. Diese großartige Idee, wie sie in dieser peniblen Form bei Getreide noch nie umgesetzt wurde, ermöglicht dem Konsumenten den Genuss mit großer Sicherheit. Ein Signal für den Pflanzenbau und für die Landwirtschaft insgesamt!

In der Vegetationsperiode 2002/2003 stehen auf den Feldern von 267 Landwirten 1.685 ha Weizen und Roggen. Die Landwirte haben mit der SAATBAU LINZ einen Vertrag abgeschlossen, der ihnen pro Tonne Weizen einen Mehrerlös von EUR 18,- garantiert.

Das Projekt ist von der Saat bis zur Semmel gut vorbereitet. Die SAATBAU LINZ als größter bäuerlicher Saatgutproduzent liefert optimale Sorten in zertifizierter amtlich anerkannter Qualität. Von den Landwirten sind genau vorgegebene Produktionskriterien, welche von der SAATBAU LINZ auch streng kontrolliert werden, einzuhalten. Als Erkennungsmerkmal ist ein 5 m breiter Blumenstreifen mit Phazelia und Ringelblume anzulegen und ähnlich wie bei der bereits etablierten RAPSO-Produktion eine Feldtafel aufzustellen. Von jeder Anlieferung werden eine Vielzahl von Qualitätsparametern erhoben, welche es ermöglichen, dass in der Mühle dann Mehle mit genau vorgegebener Qualität hergestellt werden können. Um das Ziel der gläsernen Produktion auch zu erreichen, ist derzeit ein EDV-System im Aufbau, über das auf „Knopfdruck“ der Weg von der Semmel bis zum Saatgut zurückverfolgt werden kann.

Autor: Dir. Dipl. Ing. Karl FISCHER, Saatbau Linz, Schirmerstraße 19, A-4021 LEONDING





Warum Vertikale Integration und Nachvollziehbarkeit der Produktion von Lebensmitteln?

⇒ Konsument ist sensibel geworden und wird zeitweise total verunsichert

- ◆ BSE
- ◆ DIOXIN
- ◆ MKS
- ◆ SALMONELLEN
- ◆ GMO
 - BT 11
 - MON 810
 - Liberty link
 - round up ready
- ◆ etc.



Projektziele

- ⇒ Sichere und natürliche Lebensmittel für den Konsumenten erzeugen
- ⇒ Wertschöpfung für alle Beteiligten
- ⇒ Nachvollziehbarkeit und Transparenz in allen Bereichen und Sparten
- ⇒ Bezug zwischen Konsument und Produzent herstellen
- ⇒ Kontrollsysteme aufbauen



Das System „Kaisergetreide®“, ein Beispiel für die Rückverfolgbarkeit vom Anbau bis zur Mühle

oder KAISERGETREIDE® - DAS GETREIDE MIT STAMMBAUM

H. ODER

Im Juli 2001 wurde seitens der Firmen Fritz Mauthner Warenhandels GmbH und der Friedrich Glatz Getreide und Lebensmittelhandel GmbH die ARGE Kaisergetreide® mit folgenden Zielsetzungen gegründet:

- ◆ Erfüllung der Kundenwünsche nach Lebensmittelsicherheit
- ◆ Versorgung der Mühlen bzw. der Bäcker mit „Rohstoff nach Maß“
- ◆ Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit bis zum Landwirt
- ◆ Nachweis einer gesunden Produktion
- ◆ Nachweis der hygienischen und fachgerechten Betreuung bis zur Auslieferung
- ◆ Übersichtliche Dokumentation aller Vorgänge und Maßnahmen

Angeregt wurde diese Idee durch ein zunehmendes Kundeninteresse, das sich nach den diversen Lebensmittelskandalen der letzten Jahre verstärkt um die Sicherheit der Rohstoffe kümmerte. Gleichzeitig wuchs die Nachfrage nach bestimmten Sorteneigenschaften, die nur über eine Vertragslandwirtschaft befriedigt werden konnte.

Dabei galt es folgende Fragen zu beantworten bzw. folgende Probleme zu beherrschen:

- ◆ Auswahl der richtigen Sorten
- ◆ Einsatz von Original-Saatgut und Kontrolle
- ◆ Sicherstellung der besten Qualität unter ÖPUL-Bedingungen
- ◆ Getrennte Übernahme, Lagerung, Pflege und Lieferung unter strenger, kontrollierter Beachtung der HACCP-Prinzipien
- ◆ Übersichtliche und verständliche Dokumentation aller Vorgänge

Es haben sich daher Anfang Juli 2001 22 Landhandels- und Umschlagsbetriebe im pannonischen Klimagebiet des Weinviertels, des Marchfelds und des Burgenlandes vertraglich verpflichtet den Vertragsanbau entsprechend zu organisieren und sich den strengen Auflagen nach Hygiene und Dokumentation zu unterwerfen.

Im Herbst 2001 wurden mit ca. 600 Vertragslandwirten fast 4.000 ha mit Weichweizen der Sorten Capo, Georg, Josef und Atrium, somit derselben Sortenfamilie, die sich für die Kundenwünsche als genetisch am besten herausgestellt hatte, bepflanzt. Die Verbundenheit der Landwirte mit dem Projekt zeigte sich auch in den Feldtafeln, mit denen die Kaisergetreide® - Felder gekennzeichnet worden sind.

Die Kulturführung erfolgte nach den Anbaurichtlinien (siehe Homepage: www.kaisergetreide.at) und wurde durch die NÖ-Landeslandwirtschaftskammer überprüft. In einer Schlagkartei wurden die Maßnahmen des Anbaus incl. der Chargennummer des Saatguts, die Düngung und die Pflanzenschutzbehandlung erfasst und entweder direkt oder mit Hilfe der Partner in das mittlerweile neu erstellte Qualitätserfassungssystem eingegeben.

Diese Daten wurden nach der Ernte 2002 um die Erntedetails, die Lagerbehandlung, Maßnahmen der Gesunderhaltung und Auslieferung ergänzt und stehen nunmehr über das Internet den Kunden, die mit einem für sie jeweils eingerichteten Zugang ausgestattet werden, rasch und übersichtlich zur Verfügung.

Autor: KR Hermann ODER, ARGE-Kaisergetreide, Johannesgasse 23, A-1015 WIEN



Die Ernte 2002 brachte eine Menge von 18.700 Tonnen bester Qualität, die auch prompt verkauft wurden und auch bereits zur Zufriedenheit der Kunden ausgeliefert sind.

Für das Erntejahr 2003 ist eine Flächenausweitung vorgesehen, allerdings geht die Ausweitung nicht ungebremst vor sich, weil derzeit nur Partner und Produzenten, die ausschließlich im Qualitätsweizengebiet tätig sind und allen Anforderungen entsprechen, in das Programm aufgenommen werden können.

Um die beabsichtigten Ziele noch besser zu erreichen wird im Frühjahr 2003 eine aktive Feldberatung mit Feldbegehungen und laufenden Informationen über den Entwicklungsverlauf in den einzelnen Regionen ins Leben gerufen. Damit sollen alle witterungsbedingten Einflüsse auf die Qualität und die mikrobiologische Entwicklung dahingehend beherrscht werden, dass notwendige Düngungs- und Pflanzenschutzmaßnahmen „so wenig wie möglich, aber so viel wie nötig“ zielgenau veranlasst werden.

Unsere Partner werden durch eine Reihe von Fortbildungsmaßnahmen in allen interessanten Bereichen, vor allem aber in Warenkunde und bei der Aktualisierung ihrer HACCP – Pläne aktiv unterstützt. Diese Veranstaltungen haben bisher großes Interesse gefunden und zeigen auch die Verantwortung, die von unseren Partnern gerne übernommen wird.

Im Bereich der Lebensmittelhygiene lassen sich auch die Landhandels- und Lagereibetriebe jeweils durch die SGS-Austria auditieren. Damit soll der Standard von Jahr zu Jahr weiter angehoben werden.

Neben der Überzeugungsarbeit, dass Originalsaatgut zu verwenden ist und wofür die ARGE Kaisergetreide® eine Saatgutverbilligung bereitstellte, war der Aufbau eines „überzeugenden Dokumentationssystems“ die Hauptherausforderung für alle Beteiligten. In Zusammenarbeit mit den Partnern und einem anerkannten Softwarehouse wurde das System Kaisergetreide® zum Leben erweckt. Dabei stand die Tatsache im Vordergrund, dass eine Dokumentation, wie sie von den Kunden gewünscht wurde, eine unermessliche Papierflut mit sich bringen würde und eine Rückverfolgung, z.B. im Falle einer Kontamination, wäre nur schwer oder sehr langsam zu bewerkstelligen.

Die Anforderung war daher dem Kunden die Möglichkeit zu einzuräumen, jederzeit und ohne vorherige Papierlieferung alle geforderten Details sehen zu können. Der Rückgriff auf erfolgte Lieferungen erfolgt im Ernstfall durch Rückstellmuster.

Der Ablauf des ersten Jahres mit mehr als einem Großversuch hat jedenfalls die Richtigkeit und Notwendigkeit dieses Systems unter Beweis gestellt und die Nachfrage für die Ernte 2003 aus dem Ausland ist ungebrochen. Wir wünschen uns dazu auch etwas mehr Interesse aus der Heimat, in der offenbar erst Skandale zum munter werden nötig sind.

Nachwachsende Rohstoffe in Österreich

F. HANDLER, M. WÖRGETTER, J. RATHBAUER und H. PRANKL

Einleitung

Auf Grund der intensiven Nutzung von fossilen Rohstoffen haben die biogenen (nachwachsenden) Rohstoffe im Laufe der letzten Jahrhunderte an Bedeutung verloren. Mit wachsendem Bewusstsein über die Endlichkeit der fossilen Rohstoffe und den von ihnen verursachten Umweltproblemen wurden während der vergangenen Jahrzehnte die nachwachsenden Rohstoffe wieder interessanter. Nachwachsende Rohstoffe und damit die Land- und Forstwirtschaft können einen wesentlichen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung unserer Wirtschaft leisten. Wichtige strategische Ziele der EU bzw. Österreichs in Zusammenhang mit nachwachsenden Rohstoffen sind:

- ◆ Nachhaltige Rohstoff- und Energieversorgung und Reduzierung der Importabhängigkeit
- ◆ Beitrag zum Klimaschutz
- ◆ Sinnvolle Nutzung von landwirtschaftlichen Nutzflächen, die zur Zeit nicht für die Nahrungsmittelproduktion benötigt werden.

Der folgende Beitrag stellt die Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Österreich dar.

Energetische Nutzung

Der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch betrug 2000 24,3 % (*Statistik Austria 2002a, 305*). Neben Wasserkraft (12,7 %) ist die Biomasse mit 9,9 % der wichtigste erneuerbare Energieträger.

Forstliche Rohstoffe

43 % der Katasterfläche Österreichs sind mit Wald bestockt (*Statistik Austria 2002a, 37*), wobei die Waldfläche in den letzten Jahrzehnten beständig zunahm. Laut Österreichischer Waldinventur 1992/96 beträgt der Holzvorrat 988 Mio. Vfm¹. Einer jährlichen Nutzung von 19,5 Mio. Vfm steht ein Zuwachs von 27,3 Mio. Vfm gegenüber (*BMLFUW 2001b, 50*). Von 1992 bis 2001 wurden im Durchschnitt 3,2 Mio. Efm² Brennholz auf Forstflächen geerntet (siehe Abb. 1). Im Jahr 2001 waren es 2,9 Mio. Efm (*Prem und Hangler 2002, 4*). Die Energieholzfläche erreicht lediglich ein Ausmaß von 1.297 ha (*Statistik Austria 2000a*).

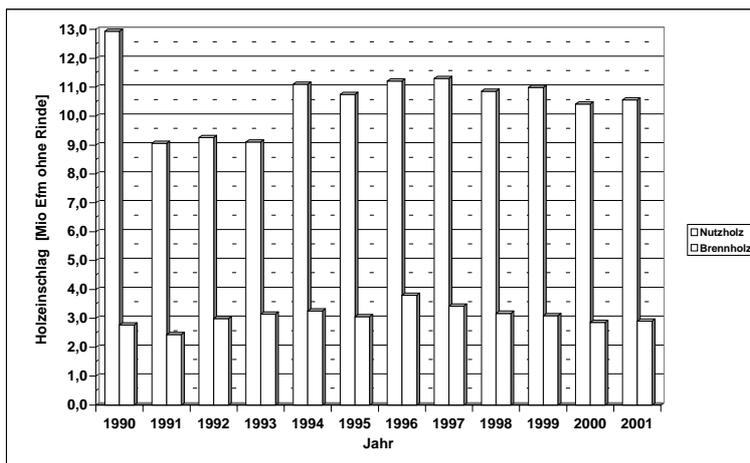


Abbildung 1: Holzeinschlag in Österreich (BMLFUW 2001c, 38 und Prem u. Hangler 2002, 4)

Innerhalb der Biomasse hat die forstliche Biomasse die größte Bedeutung. In der Energiebilanz 2000 hat Brennholz einen Anteil von 58 % am Bruttoinlandsverbrauch der erneuerbaren Energie aus Biomasse (*Statistik Austria 2002a, 305*). Die Anzahl der in Österreich jährlich installierten automatischen Holzfeuerungen ist in Abbildung 2 dargestellt. Insgesamt sind zur Zeit 40.176 automatisch beschickte Holzfeuerungen mit einer Leistung von insgesamt 3.068 MW installiert (*Jonas und Haneder 2002*). Nach Schätzungen der

Bundesanstalt für Landtechnik werden zusätzlich jährlich rund 12.000 Stückholzkessel und rund 12.000 Kachelöfen aufgestellt (*Rathbauer, 2001a*). Allerdings nahm die Anzahl der mit Holz beheizten Wohnungen von 1994 bis 2000 um rund 96.600 ab (*Statistik Austria*³). Mit Ende 2000 waren in Österreich 587⁴ Biomasse-Fernwärmanlagen mit insgesamt 730 MW in Betrieb (*BMLFUW 2001b, 48*).

Autoren: Dipl. Ing. Franz HANDLER, HR Dipl. Ing. Manfred WÖRGETTER, Dipl. Ing. Josef RATBAUER, Dipl. Ing. Heinrich PRANKL, Bundesanstalt für Landtechnik, Rottenhauserstr. 1, A-3250 Wieselburg, , www.blf.bmlfuw.gv.at



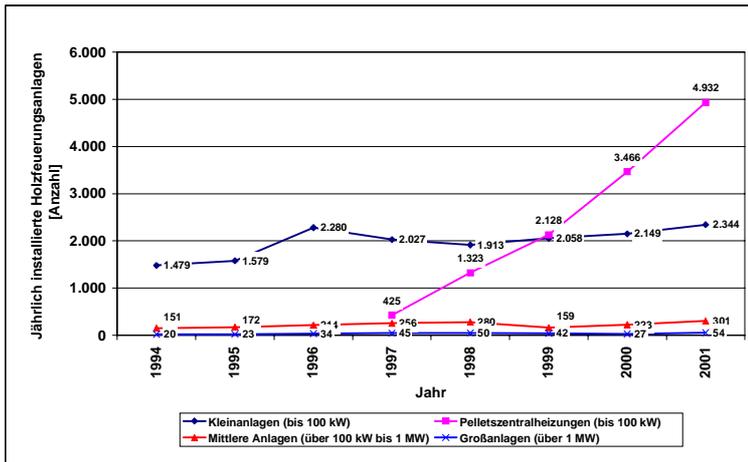


Abbildung 2: Entwicklung der Anzahl der automatisch beschickten Holzfeuerungen in Österreich (Jonas und Haneder zitiert in BMLFUW 2001b, 49 und Jonas und Haneder 2002)

Landwirtschaftliche Rohstoffe

Die Verordnung (EG) Nr. 1251/1999⁵ erlaubt die Produktion von nachwachsenden Rohstoffen auf stillgelegten Ackerflächen. Diese Stilllegungsflächen sollen die Basis für die Produktion von nachwachsenden Rohstoffen sein. Tatsächlich wurden in den letzten Jahren in Österreich nur zwischen 5,2 und 13,6 % der Stilllegungsflächen mit

nachwachsenden Rohstoffen bestellt, wobei der Anteil bis 1998 fiel und danach wieder deutlich anstieg (siehe Tab. 1). Der Anstieg in den letzten Jahren ist vor allem auf die positive Preisentwicklung bei Ölsaaten und die mögliche Teilnahme bei ÖPUL-Maßnahmen zurückzuführen.

Feste Brennstoffe

Stroh: In den Jahren 1992 bis 2001 wurden in Österreich im Durchschnitt rund 2,1 Mio. t Stroh geerntet (*Statistik Austria 2002b, 193*). Rund 1 Mio. t Stroh wird als Einstreu benutzt (*Dissemond und Zaussinger 1994, 84*). Das restliche Stroh wird überwiegend eingearbeitet. *Dissemond und Zaussinger* schätzen, dass rund 600.000 t energetisch bzw. stofflich genutzt werden könnten.

Die Ernte von Stroh ist technisch gelöst, die Kosten für Ernte und Logistik sind bekannt. Stroh kann zu vergleichsweise niedrigen Kosten zur Verfügung gestellt werden. Im mittleren Leistungsbereich werden bewährte Feuerungsanlagen (auch österreichischen Ursprungs) angeboten. Zur Zeit gibt es in Österreich 10 strohbefeuerte Fernheizwerke mit einer Gesamtleistung von 22 MW. In diesen Anlagen werden jährlich rund 12.000 t Stroh verwertet (*Rathbauer 2001b, 129*). Laut Energiebericht 1984 waren 1983 2000 Anlagen für den Hausbrand in Betrieb, in denen 30.000 t Stroh verfeuert wurden. Mängel der Technik (hoher Bedienungsaufwand, hohe Emissionen) haben diese Entwicklung bereits zu Beginn der 80-iger Jahre gebremst, Umweltauflagen haben die Entwicklung zum Stillstand gebracht (*Wörgetter und Mang 1998, 18*). 1998 hatte Stroh einen Anteil von 1 % an der inländischen Erzeugung von Energie aus Biomasse (*Energieverwertungsagentur 2001a*).

Ganzpflanzen: Die thermische Nutzung von **Getreideganzpflanzen** wurde untersucht. Das Produktionsverfahren ist vom konventionellen Getreidebau bekannt. Der Bestand wird kurz vor der Todreife auf Schwad gelegt und nach einer Abtrocknungsphase mit Großballenpressen gepresst. Die Verbrennung in Fernheizwerken für Stroh funktioniert gut. Die getrennte Nutzung von Korn und Stroh ist in der Regel ökonomisch günstiger (*Rathbauer 2001b, 131*). Ein Einsatz von Stroh und Getreideganzpflanzen in kalorischen Kraftwerken ist technisch möglich. Aus der Sicht der Landwirtschaft ist der erzielbare Strohpreis von zentraler Bedeutung.

Miscanthus wäre aus der Sicht des energetischen Potentials interessant. Die wesentlichen pflanzenbaulichen Fragen sind geklärt. Nicht zufriedenstellend gelöst sind die Erntetechnik, die Lagerung größerer Mengen und die Verbrennungstechnik. Die Wirtschaftlichkeit kann daher noch nicht seriös beurteilt werden (*Rathbauer 2001b, 132*).

Der Neusiedler See besitzt eine **Schilffläche** von rund 6.000 ha. Das jährlich nutzbare Potential beläuft sich bei vorsichtiger Schätzung auf bis zu 30.000 t. Voraussetzung für die energetische Nutzung ist die Mechanisierung der Ernte. Die Verbrennung in Fernheizwerken für Stroh funktioniert zufriedenstellend (*Rathbauer 2001b, 129, 132*).

In den nächsten Jahren werden in Österreich bis zu 400.000 ha extensives **Grünland** für die Nahrungsmittelproduktion nicht mehr benötigt (*Buchgraber 2001*). Die Verbrennung des auf solchen Flächen gewonnenen Heues wird zur Zeit in einem Forschungsprojekt untersucht⁶.

Tabelle 1: Anbau von nachwachsenden Rohstoffen auf Stilllegungsflächen (AMA zitiert von Stangl 2001 und Spanischberger 2002)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Stilllegungssatz [%]	12 (17)	10	5	5	10	10	10
Hanf [ha]	145	25	-	3	-	12	141
Leguminosen/Gräser [ha]	-	29	-	-	-	-	-
Timotheegras [ha]	29	22	20	19	48	20	-
Getreide-Ganzpflanzen [ha]	36	5	-	-	-	-	-
Weizen [ha]	11	11	5	6	11	20	122
Gerste	-	-	-	-	-	-	3
Mais [ha]	44	72	23	19	165	211	417
Erbsen [ha]	-	-	1	2	3	3	22
Leindotter [ha]	-	-	38	9	-	-	4
Sonnenblumen [ha]	351	261	162	209	689	929	2.278
Rizinus [ha]	-	-	-	-	-	-	3
Roggen (Blütenstaub) [ha]	-	-	-	-	2	-	3
Kamille [ha]	14	8	9	3	2	-	-
Johanniskraut [ha]	-	-	-	56	239	292	135
Raps [ha]	13.592	7.471	3.058	2.563	7.630	6.095	8.678
Saflor [ha]	-	-	-	-	-	2	-
Fasernessel	-	-	-	-	-	-	1
Mariendistel [ha] ⁷	-	-	-	652	481	462	1.179
Biogas [ha] ⁸	-	-	-	-	-	-	79
Sonstiges [ha] ⁹	2.788	376	525	146	295	255	209
Nawaros insgesamt [ha]	17.010	8.280	3.842	3.688	9.565	8.301	13.274
Stilllegung insgesamt [ha]	125.018	115.340	71.846	71.482	106.367	107.030	105.451
Nawaros/Stilllegung [%]	13,6	7,2	5,3	5,2	9,0	7,8	12,6

Flüssige Kraftstoffe

Biodiesel: Im Bereich der flüssigen Biokraftstoffe konzentrieren sich die Aktivitäten in Österreich hauptsächlich auf Biodiesel. 1990 wurden weltweit erstmals von Traktorenherstellern Traktoren für den Betrieb mit Biodiesel freigegeben. Neben Raps als traditioneller Öllieferant gewinnt Altspeiseöl zunehmend an Bedeutung.

Mit Ölfrüchten waren im Jahr 2000 7,8 % des österreichischen Ackerlandes bestellt (BMLFUW 2001b, 239). Rechnet man die mit Ölpflanzen bebauten Stilllegungsflächen dazu, so ergibt sich ein Anteil von 8,7 %. Von den Ölpflanzen hat Winterraps in Österreich mit Abstand die größte Bedeutung. Danach folgen Sonnenblumen und Sojabohne (BMLFUW 2001b, 239). Raps, Sonnenblume und Soja liefern neben dem Öl auch ein hochwertiges Eiweißfuttermittel. Für die Nutzung als nachwachsende Rohstoffe sollten die Stilllegungsflächen die Basis bilden. Auch auf den Stilllegungsflächen hat Raps die größte Bedeutung. Die Anbaufläche hat 1998 einen Tiefpunkt erreicht. In den letzten Jahren ist sie wieder gestiegen (siehe Tab. 1). Die Bedeutung der Sonnenblume auf Stilllegungsflächen ist in den letzten Jahren angestiegen. Die Mariendistel hat lokal Bedeutung erlangt. Sie wird aber in erster Linie für die Gewinnung pharmazeutischer Produkte angebaut. Ihr Öl ist ein Nebenprodukt, welches energetisch genutzt werden kann. Für die Biodieselproduktion wird fast ausschließlich Rapsöl verwendet.

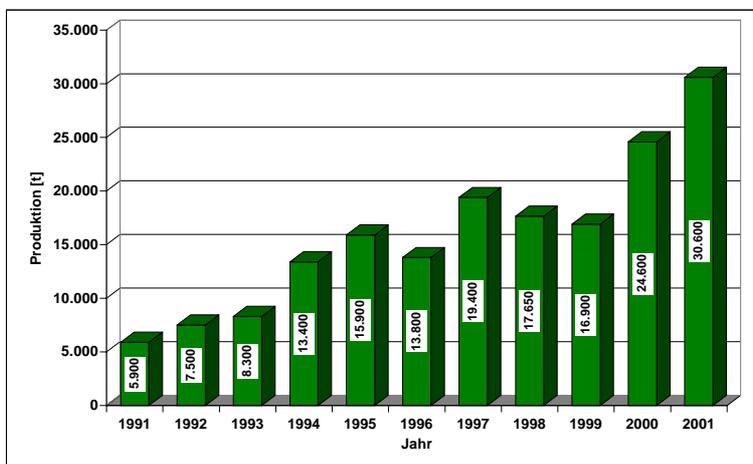


Abbildung 3 : Biodieselproduktion in Österreich (Krammer und Prankl 2001, 5)

Neben mehreren genossenschaftlichen Kleinanlagen wurde bereits 1991 auch die erste industrielle Biodiesel-Produktionsanlage in Aschach in Betrieb genommen. An diesem Standort wird heute ausschließlich Speiseöl



erzeugt. Eine weitere industrielle Anlage wurde in Bruck an der Leitha errichtet. Mittlerweile befindet sich bereits die dritte industrielle Anlage vor der Fertigstellung (*Krammer und Prankl 2001, 4*).

Die Produktionsmengen (siehe Abb. 3) konnten bis 1995 gesteigert werden. Der ab 1995 erfolgte Einbruch der Produktionsmenge liegt in den damals zu fossilem Diesel nicht konkurrenzfähigen Preisen begründet. Erst der Preisanstieg der fossilen Energieträger in den Jahren 1999 und 2000, ließ das Interesse an Biodiesel wieder steigen. Die in Abb. 3 angeführten Produktionsmengen beinhalten alle Arten von Biodiesel, also auch Altspeiseölmethylester. 1998 hatte Biodiesel einen Anteil von 0,4 % an der inländischen Erzeugung von Energie aus Biomasse (*Energieverwertungsagentur 2001a*).

Stellt man die Produktionsmengen von Biodiesel in Abb. 3 den Produktionsflächen von Ölsaaten auf Stilllegungsflächen in Tab. 1 gegenüber, so zeigt sich, dass beispielsweise im Jahr 2000 das auf Stilllegungsflächen erzeugte Pflanzenöl nur für rund 30 % des erzeugten Biodiesels reichte.

Pflanzenöl: Bei der energetischen Nutzung von Pflanzenölen kann zwischen der Verwendung in Pflanzenölbrennern und speziell adaptierten Dieselmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen bzw. von Stationärmotoren unterschieden werden. Speziell die Verwendung in Fahrzeugen und in Blockheizkraftwerken stößt ausgehend von Deutschland in letzter Zeit auf vermehrtes Interesse. Die Anwendung beschränkt sich in Österreich derzeit auf Pilotprojekte.

Ethanol: Für die Produktion von Ethanol aus nachwachsenden Rohstoffen wurde 1990 eine Planungsgesellschaft "Austroprot" gegründet. Das Ziel war die Errichtung und der Betrieb einer Bioethanolanlage, mit der jährlich aus ca. 350.000 t Getreide und Körnerleguminosen rund 100.000 t Bioethanol und 100.000 t Eiweißfuttermittel produziert werden können. Bioethanol sollte von der OMV Austria AG in der Raffinerie in Schwechat als 5%ige Mischkomponente für unverbleite Ottokraftstoffe eingesetzt werden. Die Anlage wurde nach dem Trockenmahlprozess konzipiert und sollte Weizen, Mais, Roggen und Erbsen verarbeiten. Das Projekt konnte auf Grund der wirtschaftlichen Situation nicht kommerziell umgesetzt werden. Sollten sich die wirtschaftlichen Bedingungen zum Positiven ändern, so kann das Projekt jederzeit realisiert werden (*Wörgetter und Mang 1998, 23*).

Das entsprechende Know-how im Bereich Verfahrenstechnik und Anlagenbau wird durch die österreichische Firma Vogelbusch bereitgestellt. Eine Reihe von Anlagen zur Alkoholproduktion mit Vogelbusch-Technologie mit Kapazitäten von bis zu 1 Mio. l/d sind in den USA, in Brasilien, den Niederlanden, Deutschland u.a. Ländern in Betrieb.

Gasförmige Brennstoffe

Biogas: Die technische Nutzung von Biogas trägt einerseits durch die Verringerung der Methanemissionen aus der Lagerung und Deponierung von organischen Abfällen und andererseits durch die energetische Nutzung des Methans und der damit verbundenen Minderung der CO₂-Emission zur Verringerung der Emission treibhausrelevanter Gase bei (*Wörgetter und Mang 1998, 24*). Biogas bietet günstige Voraussetzungen zur Kraft-Wärmekopplung. Die Nutzung in Brennstoffzellen wird zur Zeit untersucht und bietet neue Chancen.

Eine Studie des Umweltbundesamtes schätzte 1993 das nutzbare Energiepotential aus den tierischen Exkrementen und anderen landwirtschaftlichen Rest- und Abfallstoffen auf 23 PJ (*Dissemond et al. 1993*). Davon entfallen auf die tierischen Exkremente 16,2 PJ. Unterstellt man den derzeitigen Viehbestand in Österreich, so wird das jährliche Potential der Biogasgewinnung aus Wirtschaftsdüngern bei der Erzeugung von Strom und Wärme auf 4,9 PJ (1.350 GWh) Strom und 6,7 PJ (1.850 GWh) Wärme geschätzt (*Amon et al. 2001*). Haas et al. (2001, 85) rechnen mit einem bis 2010 realisierbaren technischen Potential von jährlich 1,4 PJ Wärme und 0,6 PJ Strom aus landwirtschaftlichen Biogasanlagen.

Tabelle 2: Biogasanlagen und deren geschätzte Energieproduktion im Jahr 2000 (Braun 2001)

	Biogasproduktion [Mio. m ³ /a]	Energieproduktion [PJ/a]
~ 140 kommunale Schlammfäulanlagen	110	2,38
3 anaerobe Biomüllbehandlungsanlagen	6	0,15
~ 31 Deponiegasanlagen	123	2,65
~ 25 Industrieabwasserreinigungsanlagen	18	0,39
~ 100 landwirtschaftliche Anlagen	17	0,37
Total	275	5,93

Die größten Biogasproduzenten in Österreich sind Mülldeponien und die kommunale Abwasserreinigung (siehe Tab. 2). Der Anteil der landwirtschaftlichen Biogasanlagen an der jährlichen Energieproduktion aus Biogas ist mit rund 6 % noch relativ gering. Die rund 100 landwirtschaftlichen Biogasanlagen weisen eine durchschnittliche elektrische Leistung von 50 kW auf. Etwa die Hälfte der Anlagen wurde in den vergangenen vier Jahren in Betrieb genommen. Insgesamt ist derzeit ein starkes Interesse am Neubau landwirtschaftlicher Biogasanlagen zu beobachten (Amon et al. 2001). Die derzeitige Nutzung der Potentiale ist gering.

Bei entsprechender Entwicklung der Technologie besteht die Möglichkeit, unter Beachtung der hygienischen Erfordernisse Speisereste, Flotatfette, Grünschnitt etc. als zusätzliche Rohstoffe einzusetzen.

Stoffliche Nutzung

Forstliche Rohstoffe

Holz ist derzeit der bedeutendste nachwachsende Rohstoff in Österreich. Von 1992 bis 2001 wurden im Durchschnitt 10,6 Mio. Efm¹⁰ Nutzholz eingeschlagen (siehe Abb. 2). Im Jahr 2001 waren es ebenfalls 10,6 Mio. Efm, davon entfielen 6,7 Mio. Efm (64 %) auf Sägeholz mit >20 cm Durchmesser, 1,3 Mio. Efm (13 %) auf Sägeschwachholz und 2,5 Mio. Efm (24 %) auf Industrieholz (Prem und Hangler 2002, 4). Zusätzlich wurden im Jahr 2001 rund 6,1 Mio. fm Nadelrundholz, 1,4 Mio. fm Laubrundholz, 1,1 Mio. m³ Nadelschnittholz, 192.000 m³ Laubschnittholz, 1,5 Mio. rm Hackgut und 302.000 rm Sägespäne importiert. Exportiert wurden rund 494.000 fm Nadelrundholz und 421.000 fm Laubrundholz, 6,0 Mio. m³ Nadelschnittholz, 149.000 m³ Laubschnittholz, 939.000 rm Hackgut und 1,5 Mio. rm Sägespäne (vorläufige Daten, Statistik Austria 2002c).

Tabelle 3: Produktion der österreichischen Sägeindustrie (BMLFUW 2001c, 52)

Jahr	Schnittholz [m ³]					Sägenebenprodukte [rm]
	Summe	Nadelschnittholz	Laubschnittholz	Schwellen	Behauenes Bauholz	
1990	7.522.500	7.194.400	247.400	21.000	59.600	12.530.600
1991	7.160.100	6.825.000	243.100	19.600	72.300	12.677.800
1992	7.019.600	6.701.400	234.300	11.800	72.100	12.624.300
1993	6.779.300	6.487.900	224.800	15.300	51.400	11.895.100
1994	7.538.400	7.216.300	256.900	15.100	50.200	13.422.000
1995	7.813.700	7.506.100	251.900	9.900	45.800	14.291.700
1996	7.600.000	11				14.500.000
1997	8.450.000	8.229.000	187.000	9.000	25.000	15.539.000
1998	8.737.000	8.506.000	173.000	30.000	28.000	15.837.000
1999	9.785.000	9.527.000	194.000	34.000	31.000	17.737.000

Holz

Die wichtigsten Einsatzbereiche (Industriewissenschaftliches Institut 2001) von Holz sind:

Holzwerkstoffe (Span- und Faserplatten, Massivholzplatten, Dämmstoffe); Holz im Bausektor; Möbel

Die österreichische Sägeindustrie produzierte im Jahr 2000 10,4 Mio. m³ Schnittholz (BMLFUW 2001b, 109). Die Entwicklung seit 1990 ist in Tab. 3 dargestellt. Der Exportanteil lag zwischen 55 und 60 % (BMLFUW 2001c, 51). Der Importanteil lag bezogen auf die heimische Schnittholzproduktion zwischen 9 und 13 %.

Im Jahr 2000 wurden rund 2 Mio. m³ Spanplatten in Österreich erzeugt. Der Holzeinsatz betrug rund 3,5 Mio. fm. Dabei handelt es sich in erster Linie um Sägereistholz. 7 - 10 % waren Gebrauchtholz (Österreichische Holzindustrie 2001, 23).

Zellstoff

Zellstoff wird vor allem in der Papier- und Pappeindustrie sowie in der chemischen Industrie als Rohstoff eingesetzt. Der wichtigste Rohstoff für die Zellstoffproduktion ist Holz. Es können aber auch andere zellulosehaltige Pflanzen, wie z. B. Hanf verwendet werden. Der Rohstoffeinsatz und die Produktion der österreichischen Papierindustrie sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst. In der Zellstoffproduktion dominiert der Papierzellstoff. Er hatte 1998 einen Anteil von 87,6 % (Austropapier 1999 zitiert bei Industriewissenschaftliches Institut 2001, 188). Im Jahr 2001 wurden 41,6 % des verwendeten Papierzellstoffes, 1,1 % des verwendeten Holzstoffes, 44,5 % des verwendeten Altpapiers



und 21,0 % des verwendeten Holzes importiert. 83,6 % des erzeugten Papiers, Faltschachtelkartons und der Pappe wurden exportiert. Bei Papierzellstoff und Holzstoff betrug die Exportquote 28,8 % (Austropapier 2002).

Tabelle 4: Rohstoffeinsatz in der österreichischen Papierindustrie (Austropapier 2002)

	1990	1995	1999	2000	2001
Holz [in 1000 fm]	5.856	6.299	6.773	7.094	6.922
Papierzellstoff [in 1000 t]	1.153	1.328	1.464	1.517	1.431
Holzstoff [in 1000 t]	355	445	377	397	380
Altpapier [in .000 t]	1.143	1.442	1.787	1.943	1.890

Tabelle 5: Produktion der österreichischen Papierindustrie (Austropapier 2002)

	1990	1995	1999	2000	2001
Zellstoff ¹² [in 1000 t]	1.107	1.230	1.320	1.370	1.352
Holzstoff [in 1000 t]	353	390	369	390	376
Papier, Faltschachtelkarton, Pappe [in 1000 t]	2.932	3.599	4.142	4.385	4.250

Nebenprodukte

Neben Zellulose (40 – 50 %) enthält Holz auch Hemicellulose (25 – 30 %), Lignin (20 –30 %) und Harze (2 – 5 %).

Für Lignin haben sich Einsatzgebiete beziehungsweise Verwendungsmöglichkeiten herauskristallisiert, wie z. B. Wärmegewinnung, Bindemittel in Viehfutter- und Klebstoffindustrie, Phenole (Gerbstoffe), Klebstoffe, schall- und wärmedämmende Produkte, Vanillin, UV-Absorber in Sonnenschutzcremes und Lösungsmittel in der chemischen und pharmazeutischen Industrie (Industriewissenschaftliches Institut 2001, 176).

Hemicellulose kann zur Wärmegewinnung, zur Gewinnung von Alkoholen (Ethanol, Butanol), Xylit (Zuckeraustauschstoff), Bleichenzymen und Entkalkungsmitteln, als Grundstoff für Pharmazeutika und Tenside, für den Lebensmittelbereich und zusammen mit Lignin als Kleb- und Füllstoffe eingesetzt werden (Industriewissenschaftliches Institut 2001, 176).

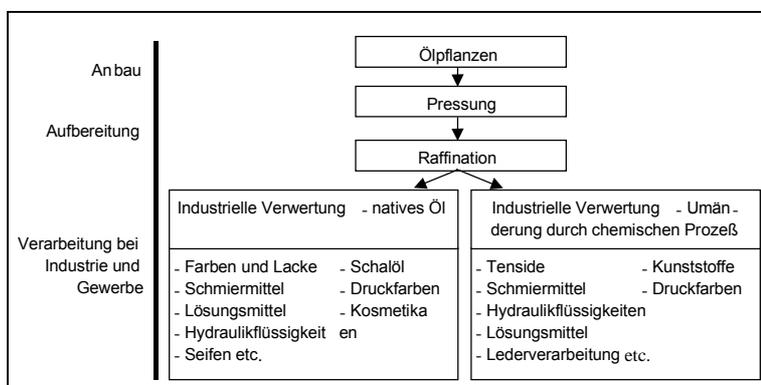
Aus den Harzen können im Zuge eines Destillationsverfahrens Terpentinöl, Kolophonium und Kosmetika hergestellt werden (Industriewissenschaftliches Institut 2001, 177).

Bei der Zellstoffherzeugung fallen pro Tonne Zellstoff 20 bis 50 kg Rohfallöl an, das zur Erzeugung von Fettsäuren und Harzsäuren verwendet wird (Wörgetter und Mang 1998, 27).

Landwirtschaftliche Rohstoffe

Landwirtschaftliche Rohstoffe pflanzlicher Herkunft

Öle und Fette: Die Anbauflächen von Ölpflanzen sind in Kapitel Flüssige Kraftstoffe dargestellt. Übersicht 1 zeigt die Wertschöpfungskette der stofflichen Verwendungsmöglichkeit von pflanzlichen Ölen.



Übersicht 1: Wertschöpfungskette von Pflanzenölen (nach IWI 2001, 97)

Die Versorgungsbilanz für pflanzliche Öle zeigt, dass der Selbstversorgungsgrad in den Jahren 1994/95 bis 2000/01 zwischen 36 und 62 % schwankte (siehe Abb. 4). Die Verwendung in der technischen und chemischen Industrie¹³ begann nach dem Jahr 1997/98, in dem sie 53.307 t betrug, deutlich zu fallen und lag im Jahr 1999/00 bei 35.142 t, was einer Abnahme um 34 %

gleichkommt. Der Anteil an der verwendeten Gesamtmenge fiel somit von rund 27 % auf rund 17 %. 2000/01 stieg die Verwendung in der technischen und chemischen Industrie wieder leicht an (36.489 t).

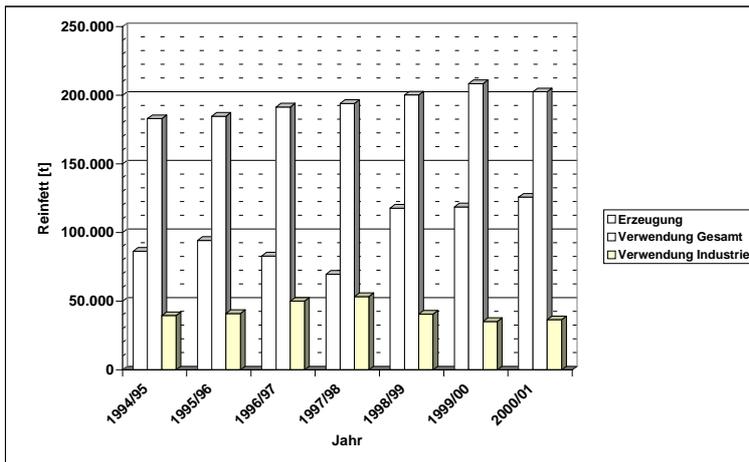


Abbildung 4 : Erzeugung und Verwendung von pflanzlichen Ölen in Österreich (Statistik Austria 2001d, 413 und Statistik Austria 2002d)

Stärke: Stärke wird in Österreich aus Kartoffel und Mais erzeugt. Übersicht 2 zeigt die Wertschöpfungskette der stofflichen Verwendungsmöglichkeit von Stärke. Die Hauptabnehmer im Non-Food-Bereich sind die Papier- und Fermentationsindustrie.

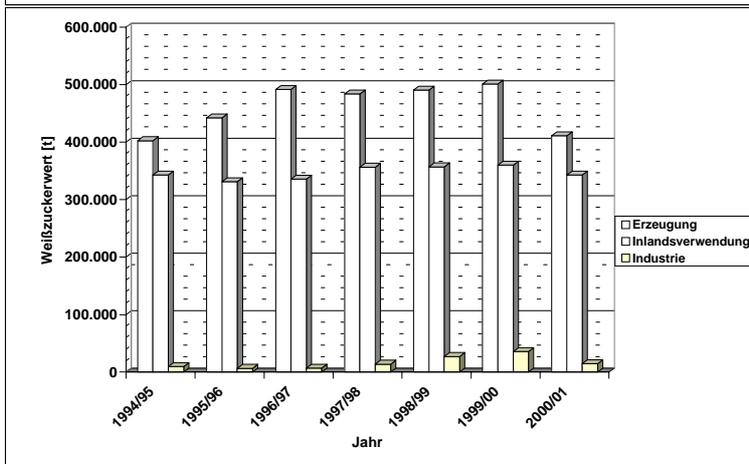
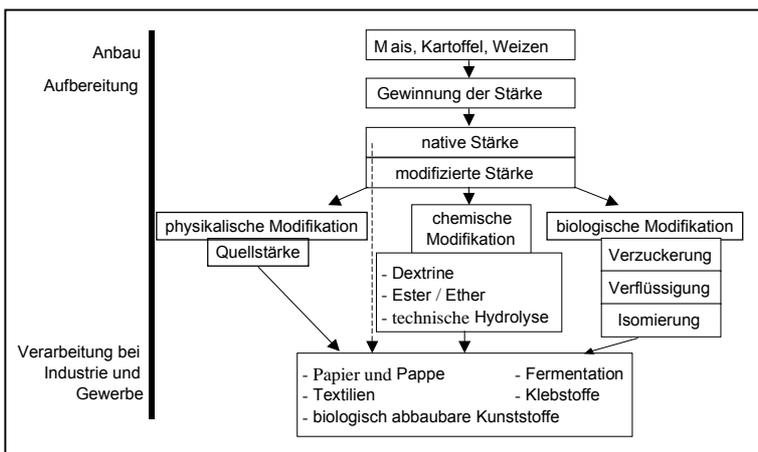


Abbildung 5: Erzeugung und Verwendung von Kartoffelstärke in Österreich (Statistik Austria 2001d, 416 und Statistik Austria 2002d)

Die Anbaufläche von Spätkartoffeln betrug 1995 noch 15.475 ha. Sie fiel bis zum Jahr 1998 auf 7.190 ha¹⁴ und erreichte im Jahr 2001 10.527 ha. Das entspricht 0,8 % der Ackerfläche Österreichs. Von den 10.527 ha Kartoffeln waren 6.598 ha Stärkeindustriekartoffel (0,5 % der Ackerfläche) (BMLFUW 2001b, 87). Obwohl der Spätkartoffelanbau rückläufig war, wurde die inländische Kartoffelstärkeproduktion gesteigert (Abb. 5).

Sie erreichte im Jahr 2000/01 48.378 t (Statistik Austria 2002d). Die für Österreich in der Marktordnung festgelegte Kartoffelstärkequote betrug 2000/01 48.409 t (2001/02: 47.691 t) (Agrarmarkt Austria 2001c). Der Selbstversorgungsgrad lag in den letzten 6 Jahren zwischen 80 und 111 % (Abb. 5). Der Anteil der Verwendung in der Industrie¹⁵ an der Inlandsverwendung lag zwischen rund 79 und 90 %. Der Verbrauch in der Industrie überstieg von 1997/98 bis 1999/00 sogar die Erzeugung in Österreich. 2000/01 betrug er 34.432 t.



Übersicht 2: Wertschöpfungskette von Stärke (nach IWI 2001, 237)

Maisstärke wird in Österreich an zwei Standorten produziert. Im Geschäftsjahr 2000/01 wurden in Aschach 212.000 t Mais zu 140.000 t Stärke verarbeitet (Agrana 2001a). Die Verarbeitung wurde 2001/02 auf 240.000 t gesteigert (Agrana 2002a). Am zweiten Standort in Vorarlberg werden rund 20.000 t Mais zu 14.000 t Stärke verarbeitet (Industriewissenschaftliches Institut 2001, 251). Bei einem mittleren Maisertrag von 98,6 dt/ha entspricht der zu Stärke verarbeitete

Mais einer Anbaufläche von rund 23.500 ha. Dies entspricht 1,7 % der österreichischen Ackerfläche (eigene Berechnungen auf Basis BMLFUW 2001b).

Zucker: Saccharose kann in vielen Bereichen der Polymerchemie wie z. B. für die Erzeugung von Polyestern und Polyurethanen eingesetzt werden. Interessant erscheint auch die Erzeugung von Phenol- und Aminoplasten und Polyhydroxybutyrat. Zucker kommt auch als Rohstoff für Tenside in Frage, wobei sowohl niedrigpreisige Massenprodukte als auch hochpreisige Nischenprodukte erzeugt werden können. Die Anwendungen reichen von



Waschmitteln über technische Produkte wie z. B. Bohrspüladditive bei der Erdölförderung, Kosmetika, Pharmazeutika bis hin zur Herstellung von Membranen oder Flüssigkristallen. Polyethylenglykolether aus Zucker wird als technisches Lösungsmittel eingesetzt (Wörgetter und Mang 1998, 30).

Die Zuckerrübenanbaufläche sank in den letzten Jahren und betrug 2000 noch 43.219 ha (3,1 % der Ackerfläche Österreichs) (BMLFUW 2001b, 239). 2001 erreichte sie 44.704 ha (Statistik Austria 2002b, 193). Im Rahmen des EU-Beitrittes wurde Österreich eine A-Zuckerquote von 317.000 t und eine B-Zuckerquote von 73.000 t zuerkannt. Im Zuge der Verlängerung der Zuckermarktordnung wurde die Zuckerquote auf 387.000 t reduziert (Agrana 2002b).

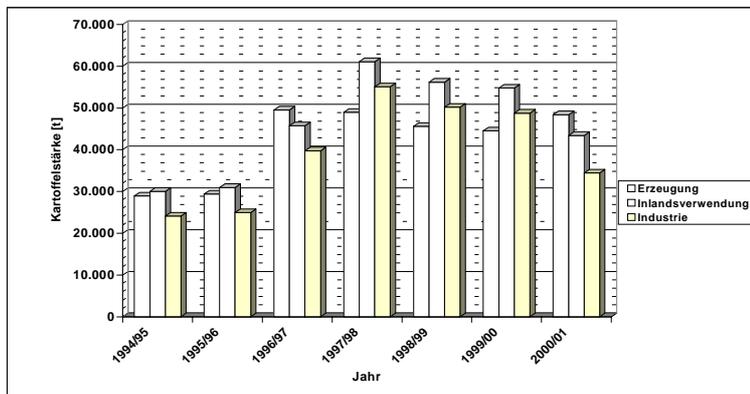


Abbildung 6: Erzeugung und Verwendung von Weißzucker in Österreich (Statistik Austria 2001d, 417 und Statistik Austria 2002d)

Der Selbstversorgungsgrad lag 2000/01 bei 120 % (Statistik Austria 2002d). Die Inlandsverwendung erreichte 342.757 t Weißzuckerwert (siehe Abb. 6). Die Verwendung in der Industrie sank auf 14.756 t Weißzuckerwert oder auf rund 4,3 % des in Österreich verwendeten Zuckers.

Faserrohstoffe: Von den Faserpflanzen haben Flachs und Hanf in Österreich eine gewisse Bedeutung erlangt. Für Flachs steht in der Steiermark und in Niederösterreich eine Schwunganlage für geröstetes Flachsstroh zur Verfügung. Die Anlage in der Steiermark ist zur Zeit nicht in Betrieb. Die gewonnene Langfaser wird vor allem im Textilbereich verwendet. Die Kurzfasern werden zu Dämmmaterialien verarbeitet. Die Anbaufläche ist in den letzten Jahren auf Grund der Absenkung der Förderung und des Rückganges der Nachfrage dramatisch gesunken (siehe Tab. 6). Ursachen für die geringere Nachfrage nach österreichischem Flachsstroh, waren einerseits der Brand in einer Schwunganlage und andererseits Qualitätsmängel des österreichischen Flachses (Industriewissenschaftliches Institut 2001, 30). Die Qualitätsmängel werden vor allem durch ungünstige Witterung bei der Feldröste, aber auch durch mangelndes Know-how der Landwirte verursacht. **Hanf** werden in der Ernährung und im Kosmetikbereich eingesetzt. Die Nutzung der widerstandsfähigen Faser steht aufgrund erst im Aufbau begriffener Verarbeitungsschienen noch am Anfang. Die Schäben könnten als Rohstoff für die Papiererzeugung, als Einstreumaterial oder zur Energiegewinnung verwendet werden (Wörgetter und Mang 1998, 32). Die Anbaufläche von Hanf wurde aufgrund hoher Förderungen bis 1998 stark ausgeweitet. Wegen der Probleme bei der Verwertung und der sinkenden Förderungen ist die Anbaufläche danach stark gesunken, erst 2001 ist sie wieder gestiegen. Für die Verarbeitung zu technischen Zwecken darf Hanf auch auf Stilllegungsflächen angebaut werden. Die Landwirte machen davon aber nur wenig Gebrauch, da die Verwertung nicht sichergestellt ist. Im Jahr 2000 waren es 12 ha, im Jahr 2001 141 ha (siehe Tab. 1). Ab 2002 soll in Heiligenkreuz im Südburgenland Hanfstroh industriell verarbeitet werden. Es sollen Dämmstoffe und Ausgangsprodukte für naturfaserverstärkte Verbundwerkstoffe erzeugt werden (Marini und Schober 2001). Naturfaserverstärkten Verbundwerkstoffe erleichtern z.B. der Automobilindustrie die Erfüllung der Richtlinie 2000/53 EG¹⁶ (Altfahrzeugrecycling Richtlinie) (Walter 2001). Der tatsächliche Hanfbedarf kann noch nicht abgeschätzt werden.

Sonstige pflanzliche Produktlinien: Zum Thema **Färberpflanzen** laufen in Österreich einige Forschungsarbeiten (Industriewissenschaftliches Institut 2001, 206). Eine Produktion von **pflanzlichen Gerbstoffen** auf Basis heimischer Rohstoffe wäre möglich. 1998 wurden 309 t pflanzliche Gerbstoffe nach Österreich importiert (Industriewissenschaftliches Institut 2001, 213). Im Jahr 2000 wurden in Österreich auf 1.744 ha **Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen** angebaut (BMLFUW 2001b, 239). Auf Stilllegungsflächen wurden zusätzlich 462 ha mit Mariendistel bestellt (siehe Tab. 1). Im Jahr 2001 wurde der Mariendistelanbau auf 1.179 ha ausgeweitet. Ihre Samen werden zur Gewinnung pharmazeutischer Produkte verwendet. Der Anbau ein- und mehrjähriger landwirtschaftlicher Pflanzen zur Gewinnung von **Lignozellulose** wurde im vergangenen Jahrzehnt in Europa intensiv wissenschaftlich untersucht. Ziele der Arbeit waren die kostengünstige und umweltverträgliche Erzeugung von Biomasse für Energie und Industrie. Besondere Beachtung haben dabei Miscanthus, Phalaris, Cynara, Sorghum, Getreide und Hanf gefunden. Die guten Ergebnisse aus der landwirtschaftlichen Produktion konnten bisher noch nicht in wirtschaftliche Erfolge umgesetzt werden (Wörgetter und Mang 1998, 31).

Tabelle 6: Entwicklung der Flächenprämien und der Anbaufläche bei Flachs und Hanf

	Faserlein (Flachs)			Hanf	
	Prämien ¹⁷ [€/ha]		Flächen [ha]	Prämien ¹⁸ [€/ha]	Flächen [ha]
	nicht geriffelt	geriffelt			
1995	663	764	1.369	772	135
1996	614	709	1.102	772	661
1997	614	709	781	714	1.018
1998	614	709	688	661	1.164
1999	615	709	336	663	289
2000	600	691	452	646	287
2001	399	399	141	399	¹⁹ 1.043
2002	332	332		332	

Für die stoffliche Nutzung von **Stroh** sind Technologien zur Erzeugung von Ölbindemitteln, Klärschlammzusatz, Erdreichreiniger und Komposthilfen bekannt. Eine erste kommerzielle Anlage hat um die Jahreswende 1997/98 die Produktion im Weinviertel aufgenommen).

Landwirtschaftliche Rohstoffe tierischer Herkunft

In der derzeitigen Diskussion werden vorwiegend diejenigen Rohstoffe behandelt, die in unmittelbarem Wettbewerb mit fossilen Rohstoffen stehen. Der Vollständigkeit halber seien hier aber auch die Rohstoffe tierischen Ursprungs wie Felle und Häute, Milchinhaltstoffe, Wolle, Federn und Horn und die tierischen Fette und Öle angeführt (*Wörgetter und Mang 1998, 31*).

Zusammenfassung

Nachwachsende Rohstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft können einen Beitrag zum Klimaschutz sowie zur nachhaltigen Versorgung mit Energie und Rohstoffen leisten.

Auf Grund des großen Waldanteils an der Fläche Österreichs dominieren sowohl bei energetischer als auch stofflicher Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen Produkte aus der Forstwirtschaft. Bei der stofflichen Nutzung von Holz dominieren Produkte aus Schnittholz und Zellstoff.

Innerhalb der erneuerbaren Energieträger aus der Landwirtschaft haben Biodiesel als Kraftstoff, Biogas für Kraftwärmekopplungen und Stroh zur Wärmeerzeugung die größte Bedeutung. Bei der stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen aus der Landwirtschaft spielen Stärke und pflanzliche Öle die größte Rolle.

Um die Märkte für Energie und Rohstoffe aus Biomasse weiterzuentwickeln, reichen die Maßnahmen der Agrarpolitik nicht aus. Die erforderlichen Rahmenbedingungen können nur in enger Zusammenarbeit mit der Finanz-, Umwelt-, Industrie- und Energiepolitik geschaffen werden.

Literatur

Beim Autor verfügbar.

¹ Vorratsfestmeter

² Erntefestmeter ohne Rinde

³ zitiert bei Kopetz 2001

⁴ enthält auch Fernwärmeanlagen, die nicht mit forstlicher Biomasse betrieben werden

⁵ Amtsblatt Nr. L 160 vom 26.6.1999 S. 1-14

⁶ Forschungsprojekt "Ökologische und ökonomische Auswirkung extensiver Grünlandbewirtschaftungssysteme zur Erhaltung der Kulturlandschaft – Teilbereich: Verbrennung Graspellets"

⁷ Angaben ab 1998

⁸ Erbsen, Grassilage, Körnermais, Silomais (Angaben nur 2001)

⁹ 1995, 1996, 1997: zwei- und mehrjährige Kulturen wie Mariendistel, Miscanthus und Kurzumtriebsflächen; 1998, 1999, 2000: zwei- und mehrjährige Kulturen wie Miscanthus und Kurzumtriebsflächen; 2001: Fasernessel, Ringelblumen, Sommergerste

¹⁰ Erntefestmeter ohne Rinde

¹¹ Nicht verfügbar.

¹² inkl. Textilzellstoff

¹³ enthält auch die zu Biodiesel verarbeiteten Mengen

¹⁴ BMLF 1999a

¹⁵ Stärke, die weiterverarbeitet wird

¹⁶ Amtsblatt Nr. L 269 vom 21/10/2000 S. 34 - 43

¹⁷ gerundet

¹⁸ gerundet

¹⁹ davon 141 ha auf Stilllegungsflächen (nicht zur Textilherstellung)

Erzeugung von Bioenergie aus Mais

T. KRAßNITZER

1. Ausgangssituation

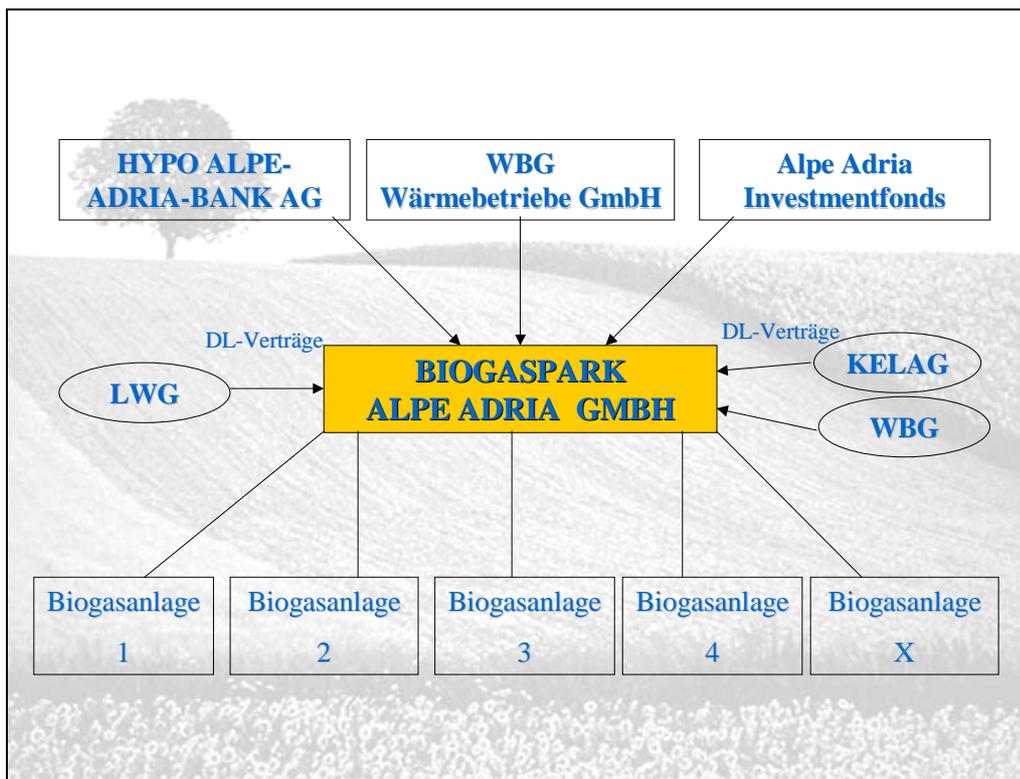
Mit der EU-Osterweiterung, werden sich die Preise für agrarische Produkte, dem Interventionspreis annähern. Außerdem ist in der Halbzeitbewertung der Agenda 2000 eine weitere Absenkung des Interventionspreises für Getreide beabsichtigt. Für einige Kulturarten (Hafer, Roggen, Triticale) ist die Intervention überhaupt nicht vorgesehen.

Für die Ackerbau- und Marktfruchtbetriebe wird dadurch die Wettbewerbsfähigkeit eklatant verschlechtert, zumal ihre Flächenkapazitäten zu klein bzw. nur durch teuren Zupacht ausgeweitet werden können. Der Einstieg in die Veredelung ist für diese Betriebe theoretisch möglich, praktisch aber schwer finanzierbar.

2. Chance - Bioenergie

Um eine entsprechende Marktentlastung zu erreichen, sollte eine neue Nutzungsmöglichkeit entstehen, die bisher in Kärnten keine Rolle gespielt hat. Mit der Rohstoffproduktion sowohl auf KPF- als auch auf SL - Flächen entsteht für die Ackerbauern eine neue Chance, die Preise zumindest zu stabilisieren.

3. Kooperations- und Beteiligungsstruktur



4. Umsetzungsschritte

4.1. Künftige Rahmenbedingungen - Ökostromgesetz

2002 wurde ein neues Ökostromgesetz verabschiedet, welches langfristige Rahmenbedingungen für Investitionen im Bioenergiebereich sicherstellt.

Autoren: Dr. Thomas KRAßNITZER, "NAWAROS"- Bioenergie- und Rohstoff-Produktions GmbH, Lastenstraße 4, A-9300 ST.VEIT

Ebenso wurden die Einspeisetarife festgelegt, welche zwar niedriger ausgefallen sind als bisher, aber für 13 Jahre fixiert sind.

4.2 Zeitliche Umsetzungsschritte

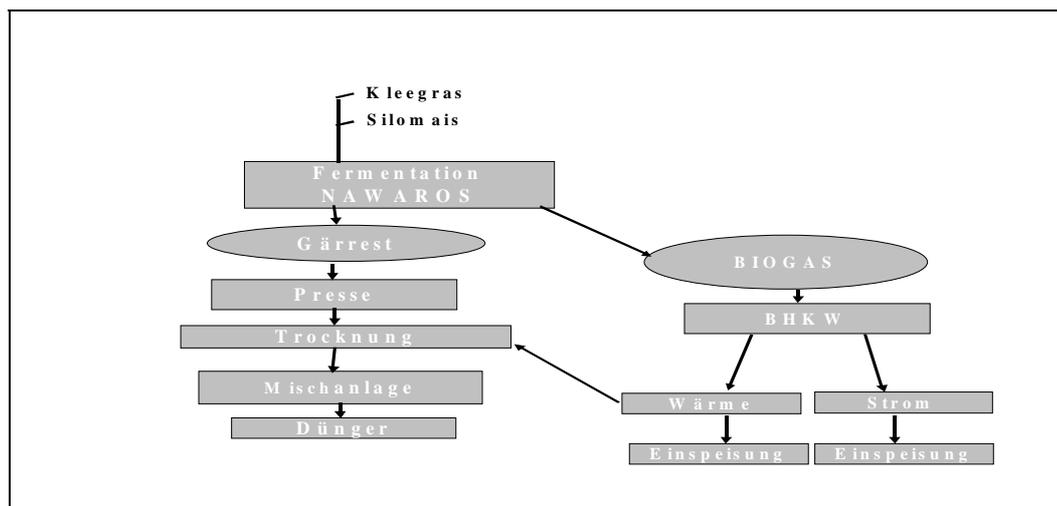
Mit der im Punkt 3 beschriebenen Kooperations- und Beteiligungsstruktur wird es möglich sein in den nächsten Jahren folgende Projekte zur Umsetzung zu bringen:

Jahr	Anzahl der Anlagen	Leistung	
		Elektrisch (KW)	Thermisch (KW)
2003	1	1000	1000
2004	8	4000	3000
2005	20	6000	5000
2006	15	5000	4000

5. Prozessablauf

Maisganzpflanzen werden einer Nassfermentation unterzogen und so über Erzeugung von Biogas energetisch genutzt. Einen vorherigen Aufschluss und Abtrennung von Pflanzeninhaltsstoffen jeglicher Art ist in diesem Prozess nicht beabsichtigt. Der Gärrest wird entfeuchtet, die Flüssigphase über eine Kläranlage entsorgt, die Festphase wieder auf die landwirtschaftlichen Produktionsflächen zurückgebracht. Damit ist ein optimaler Nährstoffkreislauf gegeben.

Vereinfachte Darstellung:



6. Pilotprojekt St.Veit/Glan

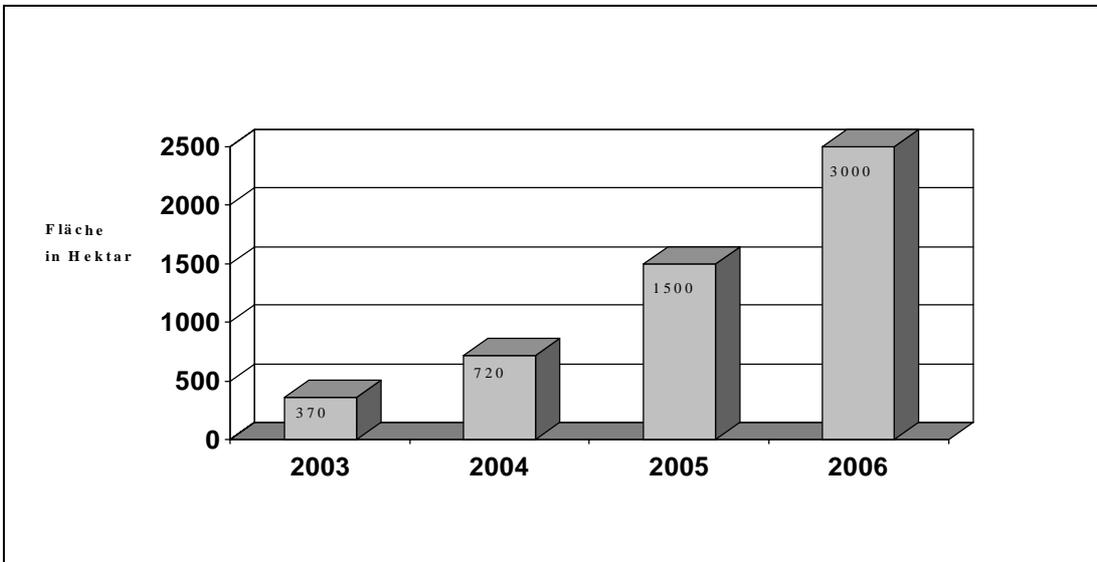
2003 wird eine neue Biogasanlage für Verarbeitung von ca. 18.000 Tonnen Maissilage errichtet. Das in der Vergärungsanlage gebildete Biogas soll in einem Blockheizkraftwerk zu Strom (ca. 1000 kW) und Wärme umgewandelt werden. Für die Eigenwärmeversorgung der Anlage wird ein Teil der Abwärme des BHKW genutzt, so dass für die Fernwärmeversorgung etwa 1.000 kW verbleiben. Die Biogasanlage wird ganzjährig betrieben, wobei mit einer Verfügbarkeit zwischen 85 – 95 % zu rechnen ist.

Der anfallende Bioschlamm aus dem Fermenter soll mit einem Dekanter abgetrennt und als Dünger landwirtschaftlich genutzt werden, während das Abwasser nach Neutralisation ohne weitere Behandlung in die kommunale Kläranlage abgeleitet werden soll. Der Zweck der Vergärungsanlage liegt daher hauptsächlich in der Biogasgewinnung und damit in einer Verwertung in energetischer Form (Umsetzung in Heiz- und elektrische Energie).

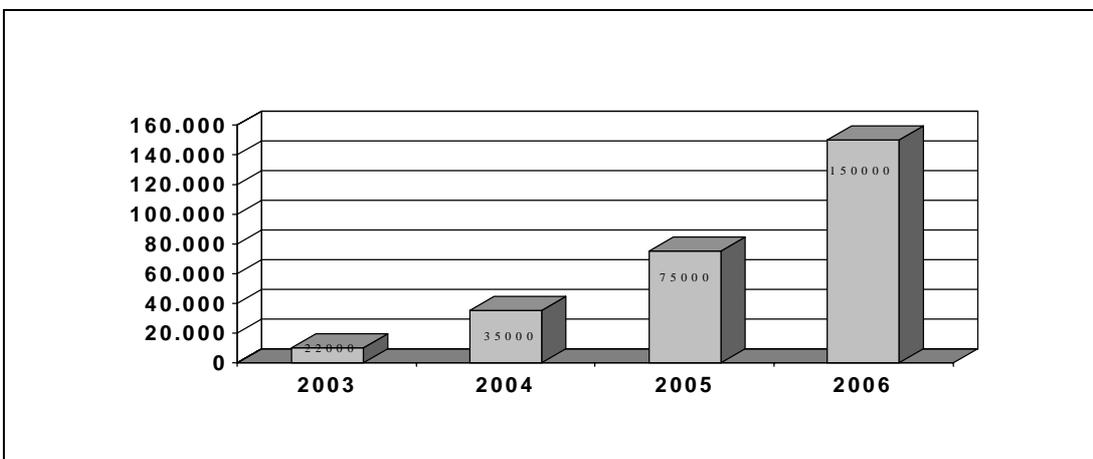
7. Auswirkungen auf die Landwirtschaft



7.1. Flächenbedarf



7.2. Rohstoffmengen in t Frischmasse



8. Mais auf KPA-Flächen

8.1. Deckungsbeitragsvergleiche

Unter Berücksichtigung der Ausgleichszahlungen und der Variablen Kosten werden verschiedene Körnermais-Varianten mit Silomais auf KPF-Flächen verglichen.

Es ergibt sich ein eindeutiger Vorteil für die Silomaisproduktion.

Tabelle 1: Deckungsbeitragvergleich KPF- Körnermais-Silomais

	Körner- mais	Körner- mais	Körner- mais	Körner- mais	Silo- mais	Silo- mais	Silo- mais
Ertrag in t	13	14	13	14	45	50	60
Preis in €/t	54	54	57	57	18	18	18
Preis in ATS/t	742	742	787	787	248	248	248
KPF	332	332	332	332	332	332	332
Grundförderung	36	36	36	36	36	36	36
Begrünung	87	87	87	87	87	87	87
Reduktion	73		73		73	73	
Rohertrag in €/ha	1.229	1.210	1.272	1.256	1.338	1.428	1.536
Saatgut	118	118	118	118	118	118	118
Düngung	211	233	211	233	229	229	268
Pflanzenschutz	76	76	76	76	76	76	76
Hagelversicherung	11	11	11	11	11	11	11
Var. Maschinenk.	131	131	131	131	131	131	131
Ernte	124	124	124	124	178	178	178
Summe VK	670	692	670	692	743	743	782
Produktions-DB €	31	63	73	109	67	157	298
Gesamt-DB €	559	518	602	564	595	685	753
Gesamt-DB ATS	7.688	7.130	8.279	7.766	8.188	9.427	10.366

8.2. Mais auf Stilllegungsflächen

8.3. Deckungsbeitragsvergleich

Unter bestimmten Voraussetzungen kann sowohl Körner- als auch Silomais auf Stilllegungsflächen angebaut werden.

Die Denaturierung des Erntegutes und nachvollziehbare Verwertung außerhalb der Futter- und Nahrungsmittelschiene sind die wesentlichsten Voraussetzungen. Die Stilllegungsgrünbrache bringt die schlechtesten Deckungsbeiträge, weshalb in erster Linie auch die ertragsschwächsten Böden herangezogen werden. Natürlich müssen auch bessere Bonitäten stillgelegt werden und diese guten Produktionsfaktoren bringen nur niedrige Deckungsbeiträge.

Auf solchen Standorten ist die Silomaisproduktion gegenüber der Stilllegung eine eklatante Wettbewerbsverbesserung. Die Deckungsbeiträge werden mehr als verdoppelt, weil dafür auch ÖPUL-Prämien lukriert werden können.

Tabelle 2: Deckungsbeitragsvergleich KPF Körnermais und KPF Silomais mit Stilllegungsgrünbrache.

	Körner- mais	Körner- mais	Silo- mais	Silo- mais	Silo- mais	SL- Silomais	SL- Grünbrache
Ertrag in t	13	14	45	50	60	50	
Preis in €/t	57	57	18	18	18	18	
Preis in ATS/t	787	787	248	248	248	248	
KPF	332	332	332	332	332	332	332
Grundförderung	36	36	36	36	36	36	
Begrünung	87	87	87	87	87	87	
Reduktion	73		73	73			
Rohertrag in €/ha	1.272	1.256	1.338	1.428	1.536	1.356	332
Sonderausgaben							
Saatgut	118	118	118	118	118	118	35
Düngung	211	233	229	229	268	229	
Pflanzenschutz	76	76	76	76	76	76	
Hagelversicherung	11	11	11	11	11	11	
Var. Maschinenk.	131	131	131	131	131	131	40
Ernte	124	124	178	178	178	178	
Summe VK	670	692	743	743	782	743	75
Produktions-DB €	73	109	67	157	298	157	- 75
Gesamt-DB €	602	564	595	685	753	612	257
Gesamt-DB ATS	8.279	7.766	8.188	9.427	10.366	8.427	3.536

9. Zusammenfassung

Vorliegendes Projekt hat mittelfristig große Auswirkungen auf die Einkommensverbesserung von landwirtschaftlichen Betrieben.

Der Wettbewerbsvorteil von NAWAROS-Silomaisproduktion, ist gegenüber Körnermais unter besten Bedingungen, etwa € 100,- bis € 200,- pro Hektar. Gegenüber SL-Grünbrache ist der Vorteil mehr als € 300,00.

Produktion von Energiepflanzen im Trockengebiet - Ergebnisse aus zwei Versuchsjahren

E. ZWATZ

Überlegungen zum Energiepflanzenanbau an der LFS Tulln

Alle Bestrebungen hinsichtlich der Produktion von Energiepflanzen unterstehen dem Ziel einer nachhaltigen Landbewirtschaftung. Deshalb werden an der landwirtschaftlichen Fachschule Tulln seit der Saison 1999/2000 diesbezügliche Versuche durchgeführt. Bisher wurde lediglich der Themenkomplex **Nutzung von Getreidekörnern zur thermisch – energetischen Verwertung** tiefgreifend behandelt.

Das Getreidekorn als Energielieferant

Grundsätzlich ist das Pannonikum ausgezeichnet für die Getreideproduktion geeignet. Als limitierender Faktor ist lediglich die Wasserversorgung zu nennen, wobei das geringe Wasserangebot gekoppelt mit einer geringen Verpilzungsgefahr des Getreides zu sehen ist und Getreide deshalb in vielen Fällen ohne intensiven Fungizideinsatz geführt werden kann. Unter diesen Voraussetzungen lassen sich Erträge je nach Art, Produktionsziel und Sorte zwischen 4500 kg/ha und 8000 kg/ha erwirtschaften.

Vorgaben für die Produktion

Während bei der Produktion von Getreide als Lebens- und Futtermittel für eine gute Qualität, neben einer Reihe von anderen Merkmalen, der hohe Eiweißgehalt wesentlich ist, muss für die Verwertung als Energiegetreide ein möglichst **geringer Eiweißgehalt im Korn als neuer Qualitätsparameter** eingeführt werden, da bei der Verbrennung von eiweißhaltigen Produkten Stickoxyde entstehen, die über die Rauchgase in die Umwelt gelangen und dort als Schadstoffe belastend wirken. Weitere Vorgaben sind, hohe Erträge bei minimalen Betriebsmittelaufwand zu erwirtschaften.

Feuerungsanlagen, in denen Energiegetreide verwertet werden kann, dürfen keinesfalls als Müllverbrennungsanlage gesehen werden, in denen Chargen, die nicht mehr verfüttert werden können, entsorgt werden.

Kulturarten- und Sortenwahl

Kulturarten, die für die Energiekornproduktion verwendet werden sollten, müssen unter gegebenen klimatischen Bedingungen hohe und sichere Erträge bei geringen Eiweißgehalten liefern, sie sollten gesund sein, ein hohes Unkrautunterdrückungspotenzial aufweisen und auch hohe Energieausbeuten ermöglichen. Die unten angeführte Tabelle gibt die Variationsbreite des österreichischen Sortenspektrums zum Eiweißgehalt wider, wobei anzumerken ist, dass durch Kulturführungsmaßnahmen die Rohproteingehalte deutlich zu verändern sind.

Tabelle 1: Variation der Rohproteingehalte bei Getreidearten im österreichischen Sortenspektrum (Lit. 1)

Kultur	Sortimentbereich		
	unterer	mittlerer	oberer
Winterweizen (N x 5,7)	12,2	13,5	15,4
Winterroggen (N x 5,7)	8,5	9,8	11,5
Triticale (N x 6,25)	10,9	11,8	12,3
Wintergerste (N x 6,25)	11,7	12,9	13,7
Sommergerste (N x 6,25)	11,5	12,6	13,1

Versuchsprogramme

Versuche zur Energiekornproduktion sind multifaktoriell zu sehen. Getestet werden Arten, Sorten, Saatstärken, Düngerregimes und Unkrautbekämpfungsmaßnahmen. Die Versuchsdesigns werden kurzfristig verändert, da die einzelnen Ergebnisse immer nach Raum für weitere Fragestellungen verlangen.

Autor: Dipl. Ing. Elisabeth ZWATZ, Landwirtschaftliche Fachschule und LAKO Tulln, Frauentorgasse 72 – 74, A-3430 TULLN



Tabelle 2: Versuchsprogramm

Jahr	Vorfrucht	Sorten	Unkrautbekämpfung	Saatstärke	Düngung
1999/ 2000	Körner- mais	Gabo, Prosa, Eunova, Prolog, Ohara	Keine Mechanisch Chemisch	250 Korn 350 Korn	0/0/0 0/40/0 20/40/20
2000/ 2001	Winter- gerste	Avanti, Ticino, Kitaro, Balthazar	Keine Mechanisch Chemisch	300 Korn	0/0/0 60/30
2001/ 2002	Körner- erbse	Avanti, Motto, Ticino, Kitaro, Passus, Balthazar, Contra	Chemisch	300 Korn 400 Korn	0/0/0 N _{min} /Hydro N

Bisherige Ergebnisse

Sommergetreide

Seitens der Sommergetreidearten würde sich **Sommerbrau- und Futtergerste** generell besonders eignen, da züchterische Bestrebungen dahingehend laufen, den Eiweißgehalt im Korn niedrig zu halten. Bei der Ernte 2000 wurde bei Sommergerste nach Körnermais jedoch auch ohne zusätzliche Stickstoffdüngung ein Rohproteingehalt zwischen 12,7 und 13,9 % erreicht. Bei intensiver Führung (Braugerste mit 40 kg N, Futtergerste mit 80 kg N) stiegen die Eiweißgehalte auf über 17% an, die Erträge waren nicht voneinander unterscheidbar (+/- 3%). Ursachen sind hier wohl in der Frühsommertrockenheit zu finden. Da Landwirte bei Trockenheit keine wirtschaftlich vertretbare Möglichkeit haben, mit Kulturführungsmaßnahmen den Eiweißgehalt im Getreide zu verringern, sollte auf Sommergerstenanbau nur in Einzelfällen zurückgegriffen werden.

Winterweizen

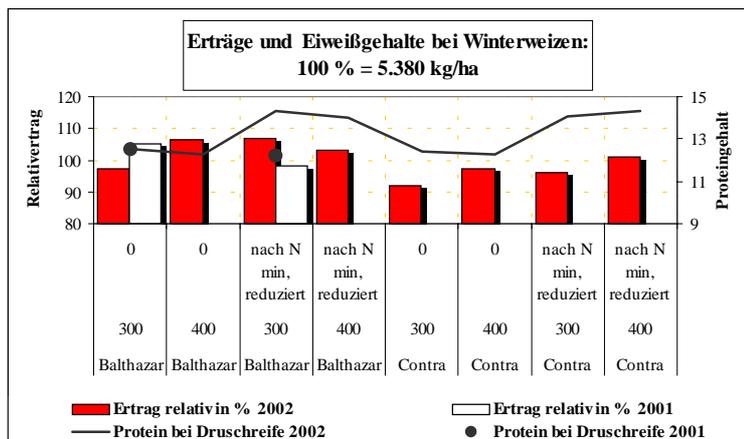


Abbildung 1: Erträge und Eiweißgehalte von Winterweizen

Winterweizen, speziell Massenträger bei Futterweizen, zeigten in den letzten Jahren die höchsten Erträge. Zur Andüngung im Frühjahr (2002) wurden 50 kg N, zum Schossen 30 kg N, jeweils in Form von NAC gedüngt. Die Düngergaben richteten sich nach den Bedarfswerten einer N – min – Untersuchung und beim Schossen nach den Testergebnissen des Hydro N Testers. Wie in Abbildung 1 ersichtlich, waren die Erträge der Sorte Balthazar wesentlich höher als bei der Sorte Contra, beide Sorten reagierten auf die

Stickstoffdüngung mit Zunahmen im Eiweißgehalt von über 2%, die auch im besten Fall (keine Düngung, hohe Saatstärke) nicht unter 12% lagen. Ebenfalls untersucht wurde der Einfluss der Saatstärke, respektive die Verteilung der Eiweißgehalte in den Haupt- und Nebenähren (einjährige Ergebnisse). Hier wurde beobachtet, dass bei diesen Sorten in den Hauptähren deutlich geringere Eiweißgehalte vorliegen als in den Nebenähren. **Aufgrund der bisherigen Ergebnisse kann Winterweizen zur Energiekornproduktion im Trockengebiet nicht empfohlen werden.**

Wintertriticale

Bei Wintertriticale wurden die Sorten Tricolor, Kitaro, Ticino und Passus geprüft, Die Düngung erfolgte in den ungedüngten Varianten mit NAC, wobei die Düngung 2002 nach N min 40 kg N) und nach den Empfehlungen des Hydro N – Testers (30 kg N, Ticino 20 kgN) erfolgte. Ticino und Passus erzielten deutlich höhere Erträge als Tricolor und Kitaro.

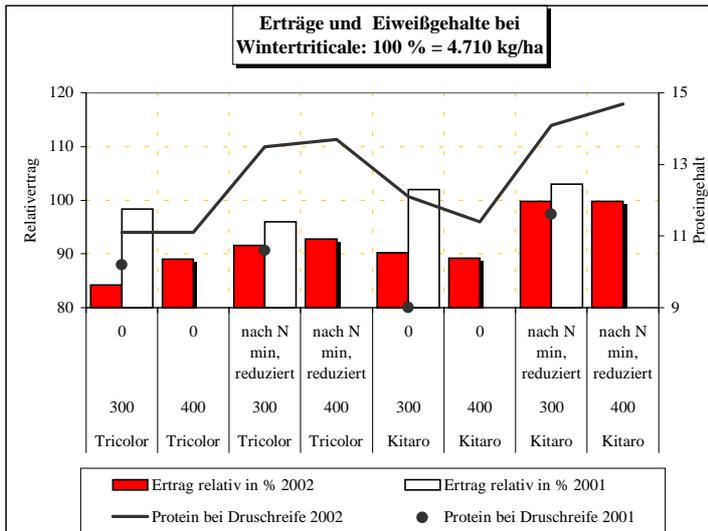


Abb. 2a: Erträge und Eiweißgehalte von Wintertriticale

Generell scheint Triticale für die Produktion von Energiegetreide gut geeignet zu sein, da auch bei geringen Nährstoffgaben noch hohe Erträge möglich sind. Ausgesprochen niedrige Eiweißgehalte wurde 2001 erzielt, was möglicherweise auch auf die Vorfruchtwirkung von Getreide zurückzuführen ist. Die Eiweißgehalte 2002 (nach Körnererbse) waren deutlich höher, jedoch wesentlich geringer als die Maximalwerte bei Winterweizen. Im Gegensatz zu den Beobachtungen bei Winterweizen waren bei Triticale die Eiweißgehalte in den Nebenähren deutlich niedriger als in den Hauptähren.

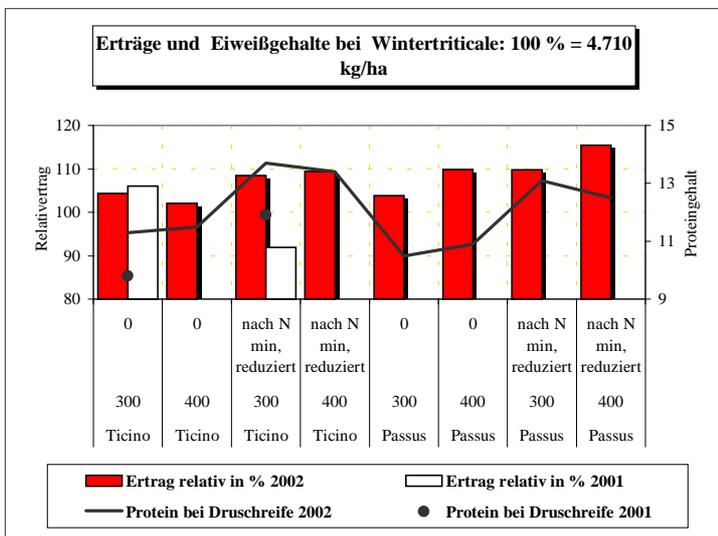


Abb. 2b: Erträge und Eiweißgehalte von Wintertriticale, Fortsetzung

Winterroggen

Aufgrund der Ergebnisse unserer bisherigen Versuche dürfte Winterroggen die Getreideart sein, mit der am ehesten an die Produktionsvorgaben für die Energie Kornproduktion angepasste Qualitäten zu erzielen sind. So konnten nach Wintergerste sogar bei dem Roggen entsprechenden Düngergaben von 90 kg/ha im Versuchsjahr 2000/2001 Eiweißgehalte von unter 10% erreicht werden. Auch nach Körnererbse und reduzierter Düngung (70 kg/ha N in Form von NAC) waren die Qualitäten noch ausreichend. Bei einem Durchschnittsertrag von rund 3.700 kg/ha

übertrug der Hybridroggen den Populationsroggen um mehr als 20%. So wie bei Wintertriticale waren auch bei Roggen die besseren Eiweißgehalte in den Nebenähren zu finden.

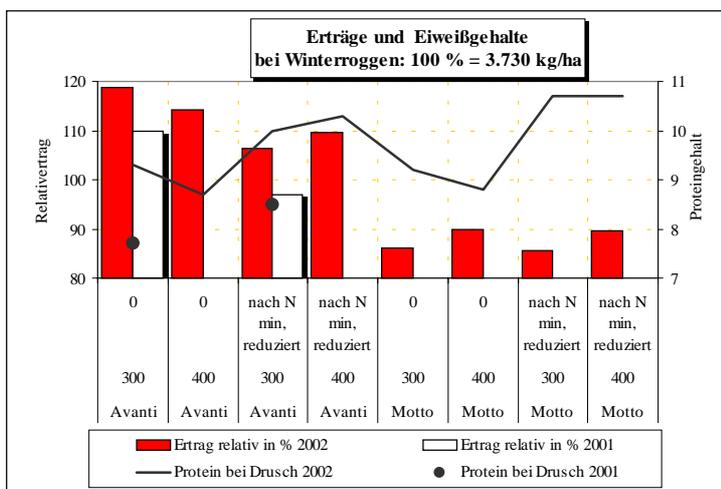


Abb. 3: Erträge und Eiweißgehalte von Winterroggen

Abschließende Überlegungen und Zusammenfassung

Für der Produktion von Getreide zur thermisch – energetischen Nutzung ist ein neuer Qualitätsbegriff und neue Wege der Produktion einzuschlagen. Qualität bedeutet in diesem Sinn: Niedriger Eiweißgehalt im Korn. Seitens der Standortwahl ist zu beachten, dass auf Böden mit geringem N_{min} – Vorrat das Getreide eher zu dieser Qualität zu bringen ist, als auf Böden, bei denen eine hohe Nachlieferung erfolgt. Seitens der Fruchtfolgeplanung ist darauf Rücksicht zu



nehmen. Winterroggen ist nach bisherigen Erfahrungen die Kulturart, bei der am ehesten niedrige Eiweißgehalte zu erzielen sind. Roggen weist im allgemeinen auch ein gutes Unkrautunterdrückungspotenzial auf und Bedarf im Trockengebiet selten einer Fungizid- oder Insektizidbehandlung. Ein Problem stellt der geringe Ertrag innerhalb der Versuchsreihe dar. Hier ist aber anzumerken, dass die Anbautermine für die Versuche generell für Roggen etwas zu spät gewählt wurden und es zu erwarten ist, dass bei Kulturartenangepassten Anbau Terminen auch die Erträge höher sein werden.

Seitens der Saatstärke lassen die Ergebnisse erwarten, dass bei Roggen und Triticale die Saatstärken reduziert werden können und dadurch sich der Eiweißgehalt im Korn noch weiter reduziert. Die Andüfung selbst ist wesentlich. Sie muss relativ hoch bemessen sein, damit sich aus der Vielzahl der Bestockungstriebe, die im Herbst und Spätwinter angelegt wurden, ährentragende Halme mit ausreichenden Ährchenanlagen entwickeln.

Ausblick

Leider war der Beginn des Versuchsjahres 2002/2003 im Herbst durch eine landandauernde Schlechtwetterperiode geprägt. Der Anbau von Energiekorn verzögerte sich extrem, Spätfröste im Frühjahr 2003, gepaart mit Stürmen, vernichteten die gesamte Winterweizenanlage.

Weitere Fragen, die ab an der LFS Tulln 2002/2003 zu klären sind, ist die Gesamtpflanzennutzung und Pelletierung von C-4 Gräsern (Mais, Miscanthus, Sudangras). Andere Bestrebungen im Sinne der Energiepflanzenproduktion sind dahingehend ausgerichtet, neue Kulturarten im pannonischen Trockengebiet zu etablieren. Hierzu zählt die Saflordistel (*Carthamus tinctorius*), deren Öl als Bioöl für Treibstoffe gewinnbringend eingesetzt werden könnte (Verbrennungsmotoren, Blockheizkraftwerke).

Literatur

1: Österreichische Beschreibende Sortenliste 2002, Landwirtschaftliche Pflanzenarten, Schriftenreihe 21/2002 de BFL ISSN 1560-635X

Ergebnisse zum System Weite Reihe bei Winterweizen im Biolandbau

J. SÖLLINGER

Problemstellung/Ziele

Bei der Erzeugung von Konsumweizen im biologischen Landbau gibt es häufig Probleme, die von der Vermarktungsseite geforderten Rohproteingehalte zu erreichen. Zumeist sind Schwierigkeiten mit der nachhaltigen Stickstoffversorgung dafür verantwortlich. Im Rahmen mehrjähriger Untersuchungen wurde der Einfluss ausgewählter pflanzenbaulicher Faktoren auf dieses Merkmal untersucht. Im Mittelpunkt des Interesses stand das System „Weite Reihe“.

Bei der Bezeichnung „Weite Reihe“ handelt es sich um einen Sammelbegriff, der all jene Anbauverfahren bei Getreide umfasst, bei denen nicht die üblichen Reihenweiten von etwa 10 – 15 cm, sondern entsprechend größere Abstände gewählt werden. Den Einzelpflanzen steht dadurch ein größeres Platzangebot zur Verfügung. Die Wahl dieses Verfahrens erfolgt in erster Linie aus der Überlegung, dass dies einerseits zu einer Reduktion des Ertragspotentials führt. Das vorhandene Angebot an Nährstoffen - insbesondere an Stickstoff - steht einem Bestand mit geringerem Ertragspotential zur Verfügung, höhere Proteingehalte sollten die Folge sein. Weitere Überlegungen, die in der Praxis des öfteren zur Wahl größerer Reihenabstände führen, liegen in der beträchtlichen Einsparung an Saatgutkosten und in den günstigeren Bedingungen für die Etablierung einer Untersaat.

Methoden

Es wurden randomisierte Feldversuche durchgeführt, deren Parzellengröße 8 m x 1,25 m betrug. Als Versuchsanlage diente eine Gitteranlage mit vierfacher Wiederholung. Die Reihenabstände beliefen sich auf 12,5 (Normal- bzw. Standardvariante), 25 bzw. 37,5 cm. Der Abstand von 25 cm ergab sich als Durchschnittswert, da zwei Reihen mit Normalabstand von 12,5 cm (sogen. Doppelreihen) einem Abstand von 37,5 cm folgten. Anstatt des üblichen 10-reihigen Parzellenanbaus wurde auf 6 bzw. 4 Reihen reduziert. Die Aussaatstärke in der Einzelreihe wurde nicht verändert, der auf die Gesamtfläche bezogene Saatgutbedarf reduzierte sich somit um 40 bzw. 60 %.

Die Versuche wurden am Standort Fraham (270 m Seehöhe, 800 mm Jahresniederschlag, 8,6°C durchschnittliche Jahrestemperatur) durchgeführt. Im Jahr 2002 kam mit Gaspoltshofen ein zusätzlicher Standort dazu (430/843/8,3). In den Tabellen werden die beiden Orte durch die Abkürzungen FR (Fraham) und GA (Gaspoltshofen) unterschieden.

Die Versuche wurden im Jahr 2000 mit zwei Sorten begonnen, ab 2001 wurden vier qualitätsbetonte Sorten verwendet. Die dargestellten Ergebnisse sind die jeweiligen Durchschnittswerte. Bei den Varianten mit erweitertem Reihenabstand erfolgte die Beikrautregulierung zusätzlich zum Striegeleinsatz durch ein- bis zweimalige Hacke, zusätzlich wurde eine Weißklee-Untersaat etabliert.

Ergebnisse und Diskussion

Das Ziel, höhere Rohproteingehalte zu erzielen, stellt meist den Hauptgrund für die Wahl des Systems Weite Reihe dar, um mit größerer Sicherheit die von der Vermarktung geforderten Werte zu erreichen. Tab. 1 zeigt, dass eine Verdoppelung des Reihenabstandes im Durchschnitt von vier Versuchen eine Anhebung des Proteingehaltes von rund 10,8 auf 11,1 % bzw. um 2,6 % bewirkte. Bei einer Verdreifachung der Anbauabstände erhöhte sich der Effekt auf rund 0,5 Prozentpunkte absolut bzw. 4,9 % relativ. Zu beachten sind die deutlichen Unterschiede zwischen den Einzeljahren.

Tab. 1: Rohproteingehalte [%] in Abhängigkeit der Reihenweite

	2000	2001	2002-FR	2002-GA	Mittelwert
Standardvariante (12,5 cm)	10,7	10,6	11,6	10,4	10,8
Doppelte Reihenweite	11,1	11,0	11,8	10,6	11,1
Effekte in % (25 cm)	+3,8	+3,8	+1,5	+1,4	+2,6
Dreifache Reihenweite	11,5	11,3	12,0	10,7	11,4
Effekt in % (37,5 cm)	+8,0	+6,0	+3,5	+2,2	+4,9

Autor: Dipl.Ing. Josef SÖLLINGER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Agrarbiologie Linz, Wienerstraße 8, A-4021 LINZ



Die Gegenüberstellung der Ertragseffekte zeigte im Durchschnitt der vier Einzelversuche bei Verdoppelung der Reihenweite keinen Ertragsrückgang. Bei dreifachem Reihenabstand ergab sich ein durchschnittlicher Minderertrag von 4,7 %.

Tab. 2: Kernerträge [dt/ha] in Abhängigkeit der Reihenweite

	2000	2001	2002-FR	2002-GA	Mittelwert
Standardvariante (12,5 cm)	49,9	33,6	43,9	49,5	44,2
Doppelte Reihenweite	48,7	32,8	46,1	50,1	44,4
Effekte in % (25 cm)	-2,5	-2,4	+4,9	+1,1	+0,3
Dreifache Reihenweite	45,1	31,1	45,1	47,4	42,2
Effekt in % (37,5 cm)	-9,7	-7,6	+2,7	-4,3	-4,7

Bei den unmittelbar für die Backqualität relevanten Parametern Feuchtklebergehalt und Sedimentationswert ergaben sich Effekte, die noch deutlich über jenen beim Merkmal Rohprotein lagen. Die Werte für das Jahr 2002 liegen noch nicht vor. Im Durchschnitt der Jahre 2000 und 2001 ergab sich beim Merkmal Feuchtklebergehalt ein Anstieg von 7,1 bzw. 13,4 %, die Sedimentationswerte stiegen um 10,4 bzw. 20,6 %.

Bei den Merkmalen Hektolitergewicht und Tausendkornmasse, welche die äußere Kornqualität beschreiben, kam es im Gegensatz zu den die Backqualität beschreibenden Eigenschaften zu uneinheitlichen Effekten. Insbesondere der Rückgang des Hektolitergewichtes um 2,0 bzw. 3,3 % in den Jahren 2000 und 2001 ist zu beachten. Da dieses Merkmal in direktem Zusammenhang mit der Mehlausbeute steht, sind in der Regel Mindestanforderungen zu erfüllen, deren Nichteinhaltung mit Preisabschlägen verbunden ist.

Fazit

Die Erwartungen in das System Weite Reihe hinsichtlich Erhöhung der Rohproteingehalte wurden überwiegend bestätigt. Es zeigten sich jedoch deutliche Abweichungen zwischen den Versuchsjahren. Die entsprechenden Effekte bei Verdoppelung der Reihenweite blieben teilweise etwas unter den Erwartungen. Positiv hervorzuheben ist der Umstand, dass die erwarteten negativen ertraglichen Effekte nur in geringem Maße auftraten. Werden deutlichere Rohproteineffekte angestrebt, müssten die Reihenabstände noch deutlicher erweitert werden.

Literatur

- BECKER K. und G. LEITHOLD (2001): Praxiseinführung des Anbaukonzeptes Weite Reihe unter besonderer Berücksichtigung des Qualitätsaspektes bei Backweizen. Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau 6.-8. März 2001; Hrsg. H.J. Reents; Verlag Dr. Köster Berlin; S 429-432
- RICHTER S. und J. DEBRUCK (2001): Einfluss der Reihenweite auf Ertrag und Qualität von Winterweizen. Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau 6.-8. März 2001; Hrsg. H.J. Reents; Verlag Dr. Köster Berlin; S 233-236

Zusammenhänge zwischen Teilmerkmalen der Backqualität

M. WERTEKER

Ziel der durchgeführten Untersuchungen war es, die langzeitige Stabilität von Korrelationen zwischen verschiedenen technologischen Parametern zu überprüfen. Es sollte versucht werden, die Einflüsse von Sorten- und Umweltfaktoren abzuschätzen und zu beurteilen. Den Untersuchungen lagen die Ergebnisse aus der offiziellen, österreichischen Wertprüfung aus den Erntejahren 1989 bis 2001 zugrunde.

Betrachtet man die Einflüsse der indirekten Qualitätsparameter Rohprotein- und Feuchtklebergehalt sowie der Quellzahl auf das zu erreichende Gebäckvolumen, so sind Wechselwirkungen zwischen diesen Beziehungen zu beobachten. Der positive Einfluss hoher Rohprotein- und Feuchtklebergehalte war vor allem in den Jahren bis 1995 mehr oder weniger stark ausgeprägt und erreichte im Jahr 1996 ein Maximum, um in weiterer Folge erheblich zurückzugehen. Der Einfluss der Kleberqualität, dargestellt durch die Strukturquellzahl des Feuchtklebers, und des Sedimentationswertes auf die Backqualität unterliegt hingegen offenbar keinen langfristigen Tendenzen. Zwischen Rohprotein- bzw. Feuchtklebergehalt und Quellzahl traten in vielen Jahren geringe negative Korrelationen auf. Dies war vor allem in jenen Jahren der Fall, in welchen eine starke Abschwächung der Beziehungen zwischen den Proteingehalten und den Gebäckvolumina zu beobachten war, also in den Jahren nach 1996. Die Untersuchung der Beziehungen der teigrheologischen Parameter zum Gebäckvolumen ergab eine deutliche Abnahme der Korrelationskoeffizienten zwischen der Extensogramm-Dehnlänge und dem Gebäckvolumen von etwa $r = 0,5$ im Jahr 1990 bis zu negativen Werten von $r = -0,3$ im Jahr 2000. Die Abnahme der Korrelationskoeffizienten erfolgte nahezu linear. Parallel dazu war ein Anstieg der Korrelationskoeffizienten zwischen Dehnwiderstand und Gebäckvolumen zu verzeichnen. Der Dehnwiderstand wies in beinahe allen Beobachtungsjahren eine deutliche Beziehung zur Quellzahl von etwa $r = 0,6$ auf, der Feuchtklebergehalt hingegen war in der Mehrzahl der Jahre mit dem Dehnwiderstand schwach negativ korreliert. Diese negative Korrelation war in den Jahren 1996 bis 1998 am schwächsten ausgeprägt und erreichte 1996 sogar positive Werte. Durch diese Beobachtungen lassen sich die Wechselbeziehungen zwischen Rohprotein- bzw. Feuchtklebergehalt, Quellzahl und Gebäckvolumen näher interpretieren. Einerseits wird der Zusammenhang zwischen hoher Quellzahl und hohem Gebäckvolumen als Folge des mit der Quellzahl ansteigenden Dehnwiderstandes, der in zunehmendem Maße mit dem Gebäckvolumen korreliert ist, erklärbar. Andererseits stehen Rohprotein- und Feuchtklebergehalt mit der Dehnbarkeit im Extensogramm in einem positiven Zusammenhang, der aber von immer geringer werdender Bedeutung für das Gebäckvolumen ist und zuletzt in schwach negativem Zusammenhang mit diesem gestanden ist. Die wechselhafte und insbesondere seit 1996 abnehmende Bedeutung der Rohprotein- und Feuchtklebergehalte wird durch die dargestellten Zusammenhänge erklärbar, wobei die gelegentlich beobachteten negativen Korrelationen zwischen Proteingehalt und Proteinqualität zu einer Verstärkung des Effektes beitragen und das Ausbleiben derselben im Jahre 1996 den hohen Korrelationskoeffizienten zwischen Rohprotein und Gebäckvolumen in diesem Jahr verständlich macht. Der Sedimentationswert erwies sich auch in dieser Studie als jener indirekte Parameter, welcher die engste Beziehung zum Gebäckvolumen hat. Er zeigte sowohl zum Rohproteingehalt als auch zur Quellzahl deutliche positive Korrelationen, wobei allerdings die zum Rohproteingehalt geringfügig besser waren. Bei Betrachtung des zeitlichen Verlaufes der Korrelationskoeffizienten zwischen Sedimentationswert und Quellzahl fällt auf, dass dieser sehr ähnlich dem Verlauf der Korrelationskoeffizienten zwischen Quellzahl und Gebäckvolumen ist.

Zu den Untersuchungen wurden neben den Gesamtkorrelationen auch die inter- und intravarietalen Korrelationen herangezogen. Die Gesamtkorrelationen und die intervariatalen Korrelationen waren in den meisten Fällen stärker als die intravarietalen. Dies kann unter anderem auch damit begründet werden, dass die intervariatalen Variabilitäten größer sind als die intravarietalen. Daraus ergibt sich, dass bei den meisten Parametern der Sorteneinfluss gegenüber dem Umwelteinfluss überwiegt.

Autor: Dipl. Ing. Dr. Manfred WERTEKER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Institut für Pflanzenbau, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



Einsatz alternativer Dünger im Körnermaisbau unter Bedingungen des Grundwasserschutzes im Leibnitzer Feld

Auswirkungen auf den Ertrag und die Wirtschaftlichkeit

D. EBERDORFER, W. HÖFLER und J. PFERSCHER

Einleitung

Das Leibnitzer Feld in der südlichen Steiermark gehört zu den landwirtschaftlich sehr intensiv genutzten Gebieten mit vorwiegendem Maisbau und der nachfolgenden Veredelung über die Schweinehaltung. Andererseits ist dort aber auch einer der größten Grundwasserkörper mit intensiver Trinkwasserentnahme. Dies führte wiederum zu großen Interessenskonflikten zwischen Landwirtschaft und Wasserwirtschaft. Durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung aber natürlich auch über andere Quellen stieg der Nitratgehalt in den vorhandenen Brunnen zum Teil auf über 100 ppm an. Durch Reduzierung der Düngung, Errichtung von Schongebieten, Umstellung der Bodenbewirtschaftung, Zwischenfruchtanbau, intensive Beratung und auch Kontrolle und noch weitere Maßnahmen konnte der Nitratgehalt in den meisten Brunnen auf unter 40 ppm gesenkt werden. Derzeit stagnieren diese Reduktionen und es wird nach weiteren Möglichkeiten der Verringerung des Nitratgehaltes gesucht.

Versuchsfragen

Es gibt sowohl altbekannte wie auch neue Stickstoffdünger und Bodenhilfsstoffe, deren Einfluss auf den Ertrag und die Grundwasserbelastung nur ungenau oder gar nicht bekannt sind. Besonders von neuen Düngern und Hilfsstoffen wird auch behauptet, dass die Nitratbelastung geringer sei und sie insgesamt umweltfreundlicher sind. Für den Landwirt ist außerdem die Ertragswirkung und die Kostenbelastung von entscheidender Größe. Daraus wurden für den vorliegenden Versuch folgende Fragen abgeleitet:

- ◆ Können diese Dünger bei Anwendung nach Firmenempfehlung bzw. nach vorgegebenen N-Höchstniveau gleiche Erträge liefern als bei konventioneller Düngung?
- ◆ Ist die N-Verlagerung in den Unterboden bzw. in das Grundwasser - gemessen am N_{min}-Gehalt des Bodens - geringer?
- ◆ Wie verhält sich die Wirtschaftlichkeit dieser Dünger bezogen auf das Aufwand – Mehrertrag – Verhältnis

Der Versuch wurde mehrjährig mit mindestens fünfjähriger Laufzeit konzipiert.

Boden

Der Boden des Leibnitzer Feldes ist in diesem Bereich sehr leicht mit hohem Sand- und Schotteranteil. Die Bodenmächtigkeit schwankt von einigen Zentimetern bis etwa ein Meter.

Bodenanalyse

Phosphor:	50 - 75 mg/1000g Feinboden	Gehaltsstufe: C (ausreichend)
Kalium:	131 - 230 mg/1000g Feinboden	Gehaltsstufe: C-D (ausreich.-hoch)
pH-Wert:	6,0 - 6,4 (schwach sauer)	
Sand:	49,4 - 55,6 %	
Schluff:	23,1 - 42,4 %	
Ton:	1,7 - 23,1 %	
Humusgehalt:	2,4 - 3,1 % (mittel)	

Beschreibung der angewendeten Dünger

Organofert ist ein pelletierter organischer Volldünger aus Zuckerrübenmelasse und Glucosesirup von Mais mit hohem Kalk- und Spurenelementgehalt.

Umostart Super Zn ist ein Mikogranulat, das bei der Saat mit einem Mikogranulatstreuer direkt zum Korn mitgestreut

Autor: DI. Dr. Dagobert EBERDORFER, Ing. Werner HÖFLER, Josef PFERSCHER, Versuchsreferat der steirischen Landwirtschaftsschulen, A-8361 HATZENDORF 181



wird. Ausbringungsmenge zu Mais 15 – 30 kg/ha.

Progren 28 L ist ein Stickstoffflüssigdünger mit Harnstoffharz auf Basis von Sazolene 28 L.

AHL = Ammoniumnitrat-harnstofflösung: Flüssigdünger mit 26 % Stickstoffgehalt

VK 15:10:10 mit DMPP: DMPP (Dimethylpyrazolosphat) soll die Nitrifikation des Ammoniumstickstoffs auf etwa 4 bis 10 Wochen erstrecken und daher zu besserer Ausnutzung und weniger Auswaschung führen. Auch die Emissionen klimarelevanter Gase (N₂O, NO, Methan) soll beträchtlich reduziert werden. Die Düngermenge wird wie bei den üblichen N-Düngern bemessen. Eine Teilung der Düngegaben ist möglich aber nicht unbedingt erforderlich.

VK 15:10:10 ohne DMPP: Diente als Vergleichsdünger zu VK mit DMPP.

Entec 26 mit DMPP: Stickstoffdünger mit 26% N und mit DMPP.

Ammonsulfatsalpeter: Dient als Vergleichsdünger zu Entec 26

Biosalin ist ein Kalk – Magnesium - Schwefeldünger und entsteht als ein Nebenprodukt bei der Salzreinigung.

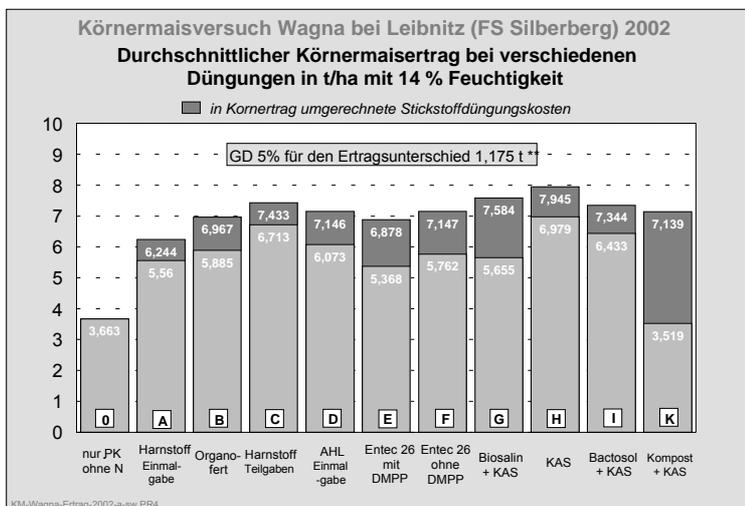
Bactosol entsteht durch Fermentation von Zucker, Sirupe, Proteine und ähnlichem. Die dabei entstehende Pilzbiomasse wird getrocknet, mit 3% Kalisulfat ergänzt und ergibt schließlich den Dünger.

Tresterkompost: Mit 50,22 % TM und mit 1,013 % Gesamt-N in der TS

Düngungsvarianten

Die Düngungsvarianten wurden nach Firmenempfehlungen erstellt, wobei eine N – Obergrenze von ca. 130 kg eingehalten wurde. Diese entspricht den offiziellen Empfehlungen für diese Boden- und Grundwasserverhältnisse. Bei einigen Varianten mussten die Dünger gewechselt werden, da die ursprünglich verwendeten nicht mehr im Handel waren.

Erträge des Versuchsjahres 2002



Die Körnermaiserträge in Wagna bei Leibnitz waren im Jahr 2002 den Standort- und Witterungsverhältnissen entsprechend und auf Grund des trockenen Jahres nicht besonders hoch. Mit der Variante ohne Stickstoffdüngung (Variante 0) konnte nur ein Ertrag von 3.663 kg/ha erzielt werden. Diese Variante ist dadurch statistisch gesichert schlechter als alle anderen Varianten. Ebenfalls relativ geringen Ertrag hatte die Variante A mit einer einmaligen Harnstoffdüngung, die zum Anbau gegeben wurde. Ätزشäden bei der Ausbringung des Düngers dürften dafür verantwortlich sein. Einen sehr guten Ertrag lieferte die Mineraldüngereparzelle mit KAS, wie auch in vergangenen Jahren und auf anderen Versuchsstandorten ebenfalls schon

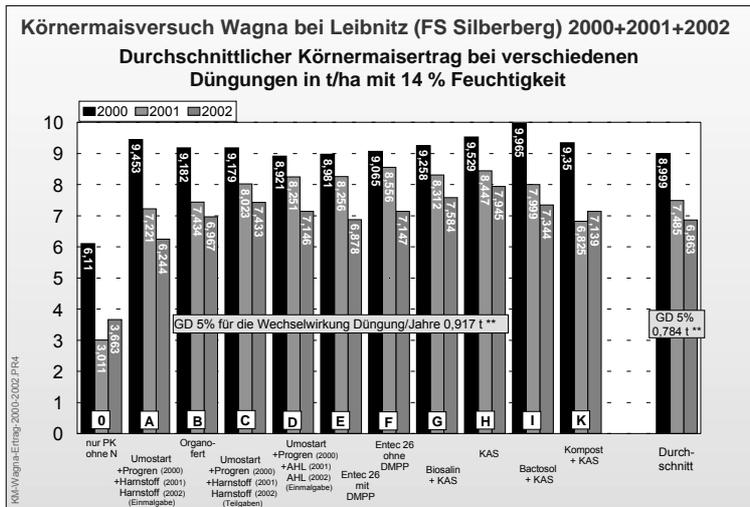
festgestellt werden konnte. Die Düngung mit Entec 26 mit Nitrifikationshemmer DMPP brachte in diesem Jahr keine Vorteile.

Der Kompost ist in seiner Wirkung leider sehr stark von der Witterung abhängig. Die Trockenheit des Versuchsjahres 2002 wirkte sich daher negativ auf die Nährstofffreisetzung aus, so dass der Ertrag zurückblieb.

Alle anderen Dünger waren in ihrer Wirkung auf den Ertrag ungefähr gleichwertig.

Die reduzierten Erträge (nur der untere Anteil der Säulen), bei denen die Düngungskosten abgezogen wurden, macht die Unwirtschaftlichkeit von einigen Varianten sehr deutlich. Leider ist auch der Kompost ein Dünger mit relativ hohen Düngungskosten.

3 – jährige Erträge von 2000 bis 2002



Bei den 3-jährigen Ergebnissen hatte das Jahr 2000 besonders hohe Erträge. Der Grund ist in den ausreichenden Niederschlägen während der wichtigsten Wachstumsphasen des Körnermaises in diesem Jahr zu suchen. Die beiden letzten Versuchsjahre waren dagegen durch extreme Trockenheit in der Vegetationsperiode gekennzeichnet.

Die Variante 0 zeigt wiederum deutlich das natürliche Ertragspotential dieses Bodens, wenn keine ausreichende Düngung gegeben wird. Es liegt nur bei etwa 4.000 kg Maisertrag pro Hektar.

Der organische Volldünger Organofert (Variante B) erzielte im Durchschnitt der letzten drei Jahre etwas geringere Erträge gegenüber den anderen Düngungsvarianten.

Die Varianten A und C mit dem langsamwirkenden Harnstoff als Dünger zeigten einigermaßen befriedigende Erträge und diese Düngung ist vor allem kostengünstig.

AHL (Variante D) ist in der Düngewirkung dem Harnstoff ähnlich. Ausbringung und Dosierung über die Feldspritze wären sehr genau möglich, allerdings ist es ein sehr aggressiver Dünger, der besondere Geräte erfordert.

Die Wirkung der Dünger mit (Variante E) und ohne (Variante F) Nitrifikationshemmer DMPP hatte auf den Ertrag kaum einen Einfluss.

Bactosol (Variante I) wäre ein organischer Dünger, der durch Witterungseinflüsse weniger beeinflusst wird und auch bei Trockenheit noch eine ausreichende Düngewirkung zeigte.

Durch die Düngung mit dem schwefelhaltigen Kalk Biosalin (Variante G) konnte der Ertrag nicht gesteigert werden, lediglich die Kosten dieser Variante wurden dadurch höher.

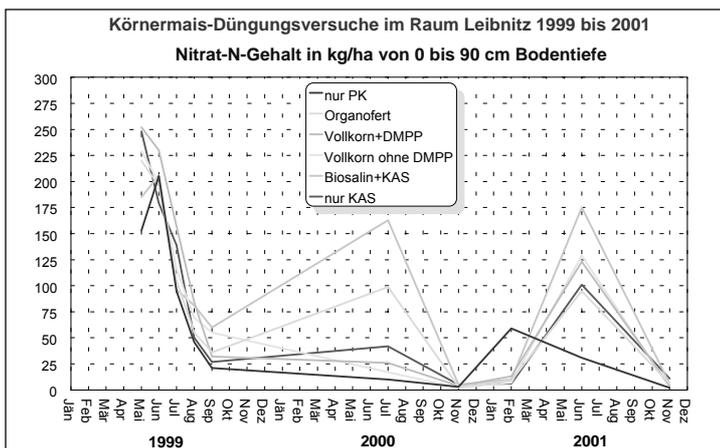
Erntefeuchtigkeit, Bonitierung und Qualitätsmerkmale: 3-jährige Ergebnisse: (2000 bis 2002)

Im dreijährigen Durchschnitt war die Variante ohne N-Düngung diejenige mit der höchsten Erntefeuchtigkeit, der geringsten Wuchshöhe, Tausendkornmasse und Hektolitergewicht, jedoch auch den niedrigsten Anteil an hängenden Kolben. Alle diese Merkmale sind statistisch hoch gesichert. Die Unterschiede zwischen den übrigen Düngungsvarianten sind nur geringfügig und meistens auch nicht gesichert.

Sieht man sich die Mittelwerte der einzelnen Versuchsjahre an (hier nicht dargestellt), so sind die Witterungseinflüsse für große Schwankungen verantwortlich, wie die hoch gesicherten Grenzdifferenzen für die Jahresmittel zeigen. Aber auch innerhalb der Jahre reagieren die Düngungsvarianten unterschiedlich, denn die Wechselwirkungen zwischen Düngung und Jahreseinfluss sind auch mehrmals hoch gesichert.

Düngungs-Variante	Erntefeuchtigkeit (%)	Wuchshöhe in cm	Stängelbruch (%)	hängende Kolben (%)	TKM in g	Hektolitergewicht (kg)
Ohne N (nur PK)	26,88	219	0,03	4,78	222	73,14
Harnstoff ungeteilt	25,10	250	0,03	28,08	264	74,56
Organofert	24,82	245	0,05	36,17	259	74,59
Harnstoff geteilt	25,52	249	0,09	31,18	267	74,63
AHL ungeteilt	25,02	251	0,03	36,03	263	74,82
Entec 26 m. DMPP	25,92	257	0,08	28,23	264	74,89
Ammonsulfatsalpeter	25,56	262	0,15	30,76	265	74,75
Biosalin	25,08	254	0,18	39,58	264	74,75
KAS	25,43	254	0,13	35,29	265	74,79
Bactosol	24,82	251	0,16	39,58	260	74,97
Kompost	24,75	242	0,08	33,56	252	74,24
Mittel	25,36	249	0,09	31,20	259	74,56
Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit						
Düngung	0,80 **	10 **	0,15 ns	5,06 **	14 **	0,57 **
Jahresmittel	0,95 **	11 **	0,12 **	7,49 **	7 **	0,30 **
Düngung/Jahre	1,39 **	18 **	0,25 ns	8,77 **	-	-

N-min Verlauf 1999 bis 2001



Wie die Grafiken zeigen, gibt es bei allen Düngern zu Beginn der intensiven Wachstumsperiode mit vorangestellter Düngung mehr oder weniger hohe N-min Werte im Boden. Die höchsten Werte wurden bei Kalkung mit Biosalin in Kombination mit einer KAS-Düngung gefunden. Erwartungsgemäß gering war dagegen die Belastung ohne Düngung. Die übrigen dargestellten Dünger verursachten – in Abhängigkeit vom Versuchsjahr - unterschiedliche N-min Belastungen.

Zusammenfassung

- ◆ Beim Verzicht auf die Stickstoffdüngung fallen der Körnermais-ertrag und auch die Qualitätsmerkmale stark ab, allerdings ist auch der Nitratstickstoffgehalt im Boden sehr niedrig.
- ◆ Der Einsatz von Düngern mit DMPP – einem Nitrifikationshemmer - brachte keine Ertrags- und Qualitätsverbesserung. Außerdem konnte auch der Nitrat-N-Gehalt im Boden gegenüber den Düngern ohne DMPP nicht merklich gesenkt werden.
- ◆ Durch die Verwendung von Biosalin konnte kein Vorteil erkannt werden.
- ◆ Die Kompostdüngung ist für den damit erzielbaren Ertrag viel zu teuer.
- ◆ Die herkömmliche Düngung mit KAS brachte unter den Versuchsbedingungen der vergangenen Jahre den höchsten Ertrag bei vergleichbar geringen Kosten.
- ◆ Der Einfluss der Witterung überwiegt in weiten Bereichen bei der Wirkung der unterschiedlichen Düngungen.

Literatur

Düngungsanleitungen und Versuchsergebnisse der verschiedenen Düngemittelfirmen

Leistungsstabilität von Stärkekartoffelsorten

K. MECHTLER

Einleitung

Die relevanten Leistungseigenschaften im Stärkekartoffelbau sind mit Knollenertrag, Stärkegehalt und dem daraus resultierenden Stärkeertrag gegeben. Ausbeuten in bestimmten Knollengrößenklassen sind dagegen nur von untergeordneter Bedeutung. Erwünscht sind hohe Stärkeerträge bei möglichst hohen Stärkegehalten. Der Knollenertrag der Kartoffel wird bestimmt durch die Raschheit der Jugendentwicklung, der Menge an Blattmasse, der Produktivität der Blattmasse und die Knollenbildungsdauer (Möller, 2003). Der Stärkegehalt kann zudem wesentlich über die Gestaltung der Grunddüngung beeinflusst werden.

Von geeigneten Genotypen wird neben guten Leistungen in Ertrag und Qualität auch eine hohe Leistungsstabilität erwartet. Diese ist von einer Vielzahl von Eigenschaften wie zum Beispiel der Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten, der Ausbildung des Wurzelsystems, der Trockenheitsresistenz usw. abhängig.

In der Literatur sind eine Reihe von Maßzahlen für die Leistungsstabilität beschrieben und bei verschiedenen Kulturarten angewandt worden. Bei deren Interpretation ist zwischen dem statischen und dem dynamischen Stabilitätskonzept zu unterscheiden (Haufe und Geidel, 1978; Becker und Léon, 1988

Nach dem statischen Konzept gilt ein Genotyp als stabil, der unter verschiedenen Umwelten immer annähernd konstante Absolutwerte bringt. Solche Genotypen sind in Ungünstlagen anderen überlegen, bei einem hohen Standortpotential vermögen sie dieses aber nicht optimal zu nutzen. Das statische Konzept ist überall dort angebracht, wo das gesuchte Merkmal nur in gewissen Grenzen schwanken soll, wie das bei der generell erwünschten geringen Krankheitsanfälligkeit oder bei bestimmten Qualitätseigenschaften der Fall ist. Bei Chipskartoffel liegt beispielsweise der optimale Stärkegehalt im Hinblick auf Ausbeute, Fettgehalt und Brüchigkeit der Backware im Bereich zwischen 17 bis 19 %, für Pommes frites zwischen 15 bis 17 %.

Nach dem dynamischen Konzept zeichnen sich stabile Genotypen dagegen durch die Fähigkeit aus, Unterschiede in der Standortsgüte in ihren Leistungseigenschaften umzusetzen. Solche Genotypen zeigen in guten Anbaulagen hohe Absolutwerte, an schwächeren Standorten entsprechend niedrigere, während die Relativwerte bezogen auf das Versuchsmittel nahezu unverändert bleiben.

In der Pflanzenproduktion sind Genotypen erwünscht, die das jeweilige Standortpotential optimal auszuschöpfen vermögen. Daher entspricht eine Stabilitätsbeurteilung von Sorten nach dem dynamischen Konzept bei Leistungseigenschaften eher den Anforderungen der Praxis. Im Fall der Stärkekartoffel gilt das auch für den Stärkegehalt, da auch hier Standortseinflüsse maßgeblich sind, wenn auch in geringerem Ausmaß als bei den Ertragsleistungen.

Material und Methoden

Als statistische Maßzahlen für die phänotypische Stabilität von Knollenertrag, Stärkeertrag und Stärkegehalt wurden der Regressionskoeffizient für die Sortenleistungen an den einzelnen Standorten und den Standortsmitteln (Finlay u. Wilkinson, 1963), die mittlere Abweichungsquadratsumme von der Regressionsgeraden (Eberhardt und Russel, 1966), die Varianz der Relativwerte, sowie die Ökovalenz nach Wricke (1964), welche auf den sortenspezifischen Beitrag zur Genotyp-Umwelt-Interaktion abstellt, verwendet. Stabile Genotypen haben demzufolge Regressionskoeffizienten nahe dem Wert 1 und geringe Werte für die anderen genannten Parameter. In den Ergebnistabellen ist wegen des besseren Überblicks für diese Parameter nur die Sortenrangfolge ausgewiesen.

Regressionskoeffizienten größer 1 weisen auf eine gute Anbaueignung der Sorten für intensivere Lagen hin, solche unter 1 zeichnen Sorten aus, die für schwächere Standorten gut geeignet sind.

Ferner werden die Sortenmittelwerte und die Variationsbreiten der Absolutwerte angegeben, um das Leistungsniveau und die Schwankungsbereiche im untersuchten Datenmaterial zu charakterisieren.

Die Untersuchungen wurden an einem Satz mit elf Sorten aus den Jahren 1999 bis 2002 mit je zwei Standorten im Waldviertel, einem Trockenstandort im Raum Stockerau-Hollabrunn und einem Beregnungsstandort im Marchfeld

Autor: Dipl.-Ing. Klemens MECHTLER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Landwirtschaftliche Untersuchungen und Forschung Wien, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



durchgeführt.

Die Daten stammen von Versuchen der Rohstoffabteilung der Agrana Zucker und Stärke AG bzw. aus gemeinsam mit dem Bundesamt für Ernährungssicherheit durchgeführten Sortenprüfungen.

Die verschiedenen Jahre an einem Standorten wurden für die Stabilitätsbeurteilung als eigene Umwelten interpretiert.

Ergebnisse und Diskussion

Der Knollenertrag variierte im Sortimentsmittel in den verschiedenen Umwelten von 395 bis 591 dt/ha, der Stärkeertrag von 72,0 bis 112,1 dt/ha und der Stärkegehalt von 15,5 bis 21,4 %.

Calla und Tomensa mit mittelfrüher Reife oder auch Ponto (mittelspät) zeigten beim Knollen- und Stärkeertrag niedrige Werte für den Regressionskoeffizienten (Tabelle 1). Die beiden Stärkefrühsorten konnten offensichtlich wegen ihrer im Vergleich zum restlichen Sortiment kürzeren Vegetationszeit hohe Standortspotentiale nicht zur Gänze ausschöpfen konnten. Höhere Werte finden sich dementsprechend auch bei den späteren Sorten. Bei diesen Sorten, wie z. B. bei Kuras, kann zudem der Fall eintreten, dass durch das länger in den Herbst hinein anhaltende Knollenwachstum die Knollenerträge zwar zunehmen und dem Standort entsprechende Erträge realisiert werden (Regr.-koeff. 1,09), die Stärkegehalte aber rückläufig sind. Die neu gebildete Knollenmasse kann auf Grund der kürzer werdenden Tage und verminderten Sonneneinstrahlung nicht mehr in dem Maße mit Stärke angereichert werden, wie in der Zeit davor. Daraus ergibt sich die verhaltene Reaktion dieser Sorte im Stärkeertrag und Stärkegehalt auf eher günstigen Standorten.

Der mitgeführte Prüfstamm kann als typischer Massenträger angesehen werden mit sehr hohen Knollenerträgen und vergleichsweise niedrigem Stärkegehalt. Gute Standortsbedingungen werden optimal in Knollenertrag umgesetzt. Die Neigung zu einem niedrigen Stärkegehalt führt jedoch zu einer entsprechend schwächeren Reaktion im Stärkeertrag auf günstige Wachstumsbedingungen und im Stärkegehalt selbst ist die Reaktion nur noch unterdurchschnittlich.

Bei den in Tabelle 1 angegebenen Sortenreihungen für die anderen Stabilitätsparameter bedeuten niedrige Rangzahlen eine vergleichsweise gute Leistungsstabilität. Die Rangreihungen der Sorten nach den verschiedenen Maßzahlen weisen dabei innerhalb eines Leistungsmerkmals eine gute Übereinstimmung auf.

Demnach zeigte sich beim Knollenertrag Astarte, Merkur oder Pluto oder auch Ponto ertragsstabiler in dem Sinn, dass sie eher jene Erträge brachten, die ihrem Ertragspotential unter den gegebenen Standortsbedingungen entsprachen. Komet, Kuras oder Calla wichen dagegen stärker davon ab.

Ein ähnliches Bild ergab sich beim Stärkeertrag, wobei hier allerdings auch Bonanza eine gute Leistungsstabilität aufwies. Im Stärkegehalt waren Komet, Astarte und Tomensa stabiler als etwa Kardal, Bonanza oder Kuras.

Literatur:

- Eberhart, S.A. and W. A. Russell, 1966: Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci. 6, 36-40.
- Finlay, K.W and G.N. Wilkinson, 1963: The analysis of adaption in a plant breeding programme. Austr. J. Agric. Res. 14, 742-754. Zit. bei Becker und Léon, 1988.
- Haufe, W. und H. Geidel, 1978: Zur Beurteilung der Ertragssicherheit von Sorten und Zuchtstämmen. Z. Pflanzenzüchtung 80, 24-37.
- Möller, K., 2003: Sortenwahl im ökologischen Landbau, Universität Gießen, <http://uni-giessen.de/orglandbau>
- Wricke, G., 1964: Zur Berechnung der Ökovalenz bei Sommerweizen und Hafer. Z. Pflanzenzüchtung 52, 127-128.
- Becker, H.C. and J. Léon, 1988: Stability analysis in Plant Breeding. Plant Breeding 191, 1-23.

Analytische Qualitätskriterien bei Destillaten

W. BRANDES

Die Herstellung von Obstbränden besitzt in Österreich große Tradition und stellt auf Grund der hohen Wertschöpfung einen wichtigen Erwerbsfaktor dar. So sind in Österreich mehr als 60000 Brenner im Haupt- und Nebenerwerb tätig. Wie auch bei anderen Lebensmitteln rückt die Qualitätsfrage immer mehr in den Vordergrund.

Qualität kann bei Destillaten grundsätzlich unter verschiedenen Gesichtspunkten beurteilt werden:

Unverfälschtheit

1. Kein Zusatz von Zucker oder anderen ausbeuteerhöhenden Stoffen zur Maische
2. Ausschließliche Verwendung des Obstmaterials nach dem der Obstbrand benannt wird
3. Kein Zusatz von Fremdalkohol
4. Kein Zusatz von billigeren zu teureren Destillaten
5. Kein Zusatz von Essenzen

Keine Gesundheitsgefährdung

Grenzwerte für toxische Inhaltsstoffe (z.B. Methanol, Ethylcarbamat) sollen nicht überschritten werden

Fehlerfreiheit und Sortentypizität

Einsatz entsprechender Rohstoffe und Technologien bei der Gewinnung

Für die Überprüfung dieser Kriterien stehen sensorische und analytische Methoden zur Verfügung, wobei erstere nur für den Punkt C) tauglich erscheinen.

Im CODEX sind eine Reihe von Analysenkennzahlen für die Qualitätsbeurteilung von Destillaten festgelegt, und zwar für Ethanol, Methanol, Ethylacetat, Essigsäure, 1-Propanol, Isobutanol, Isopentanol, Benzaldehyd, Gesamtester, Furfural, Asche und Extrakt.

Für Methanol, Propanol, Isobutanol und die Isopentanol existieren in den meisten Fällen sowohl obere als auch untere Grenzen. Die untere Grenze dient dabei als Rohstoffnachweis während die obere der Gesundheitsgefährdung Rechnung trägt.

Obwohl durch eine Reihe von Autoren zusätzliche Substanzen wie 1-Butanol, (Reinhard 1978) Fettsäureethylester (Misselhorn 1992) oder Terpene (Bindler et al 1985, Postel et al 1982) als Beurteilungskriterium herangezogen wurden, ist eine zweifelsfreie Überprüfung der Unverfälschtheit nur sehr schwer möglich.

Für diesen Umstand sind vor allem zwei Faktoren verantwortlich:

1. Viele Substanzen sind heute zu vergleichsweise geringen Preisen erwerblich und können den Destillaten zugesetzt werden. So führt die Herstellung eines Obstbrandes mit 1000mg/100ml r.A. Methanol unter der Voraussetzung, dass das Ausgangsprodukt diese Substanz nicht enthält zu einer „Belastung“ von 0,064€ je Liter Fertigprodukt. Bei anderen Substanzen ist diese Verteuerung auf Grund ihrer geringeren Konzentration noch wesentlich geringer.
2. Bei vielen dieser Substanzen ist der Endgehalt des Destillates sehr stark vom Herstellungsprozess wie Reifegrad des Ausgangsmaterials, verwendete Destillations- oder Filteranlage abhängig (Adam et al 1995, Glaub et al 1998, Guan 1999). Eine Gehaltsbeurteilung ist hier nur bei genauer Kenntnis der Genese möglich, eine Forderung die in der Praxis kaum erfüllt wird.

Autor: Mag. Walter BRANDES, Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau, Wiener Straße 72, A-3400 KLOSTERNEUBURG, e-mail: Walter.Brandes@hblawo.bmlfuw.gv.at



Eine Verbesserung dieser Situation ist wünschenswert wobei vor allem folgende Zielrichtungen erfolgversprechend scheinen:

1. Nachweis von Begleitsubstanzen technischer Produkte
2. Bestimmung optischer Isomere
3. Spektroskopische Methoden (Fingerprint)
4. Isotopenanalytik

Im Gegensatz zur Authentizitätskontrolle bietet die Analytik ein wichtiges Hilfsmittel für die Verifizierung von Fehlparamen wie beispielsweise Vorlaufstoffen durch Bestimmung von Acetaldehyd und Ethylacetat, Blatt- und Stengelmaterialien durch Bestimmung von Hexanol oder Fehlgärungen durch Bestimmung von Acrolein, 2-Butanol und 2-Propanol.

Darüber hinaus ist eine rasche Beurteilung innovativer Herstellungsmethoden (Wucherpfennig et al 1974, Glatthar et al 2001) häufig nur mit entsprechender Analytik möglich.

Literatur

- Adam, L., Christoph, N., und Versini, G. 1995: Beitrag zur Beurteilung von Williams-birnenbränden und Zwetschgenwässern, Kleinbrennerei 9: 188-199
- Bindler, F. und Laugel, P. 1985: Neue Versuche zur Identifizierung von Obstbranntwein, Deutsche Lebensmittel-Rundschau 11: 350-356
- Glatthar, J. 2001: Investigations on Reducing the Methanol Content in Distilled Spirits Made of Bartlett Pears, Deutsche Lebensmittelrundschau 6: 209-215
- Glaub, R., Pieper, H.J. und Senn, Th. 1998: Einfluß verschiedener Filtersysteme auf die sensorische Qualität von Obstbränden, Kleinbrennerei 1: 6-12
- Guan, S. 1999: Einflüsse auf die flüchtigen Inhaltsstoffe von Obstdestillaten, Kleinbrennerei 11: 5-9
- Misselhorn, K. 1992: Zum Rohstoffnachweis bei Obstbränden aufgrund gaschromatographischer Messwerte, Branntweinwirtschaft 3: 74-78
- Postel, W. und Adam, L. 1982: Gaschromatographische Charakterisierung und Beurteilung von Spirituosen Teil 1, Alkohol-Industrie 13: 287-289
- Reinhard, C. 1978: Beitrag zur Untersuchung und Beurteilung von Obstbranntweinen, Deutsche Lebensmittel-Rundschau 8: 299-301
- Wucherpfennig, K. und Bretthauer, G. 1974: Zusammensetzung von Obstdestillaten in Abhängigkeit vom angewandten Destillationsverfahren, Alkoholindustrie 1: 7-10
- Wucherpfennig, K. und Bretthauer, G. 1974: Zusammensetzung von Obstdestillaten in Abhängigkeit vom angewandten Destillationsverfahren, Alkoholindustrie 2: 23-26
- Wucherpfennig, K. und Bretthauer, G. 1974: Zusammensetzung von Obstdestillaten in Abhängigkeit vom angewandten Destillationsverfahren, Alkoholindustrie 3: 43-46

Die Verbreitung der Rebviren in österreichischen Weinbaugebieten

H. GANGL, G. LEITNER, W. TIEFENBRUNNER und C. HACK

Seit 1998 wurde in österreichischen Weinbaugebieten eine Untersuchung über die geographische Verbreitung von rebspathogenen Viren, der bakterieninduzierten Mauke und rebschädigender Nematoden der Familie Longidoridae durchgeführt. Bislang wurden folgende Weinbauregionen bzw. -gebiete kartiert: Steiermark, Carnuntum, Wachau, Süd- und Mittelburgenland, sowie die Thermenregion. Ergänzend wurde damit begonnen, den Virusbefall der letzten Aureben (*Vitis vinifera ssp. silvestris*) Österreichs - die Vorfahren der Kulturrebe - in den Donau und Marchauen zu untersuchen.

Auf folgende phytopathogene Virustypen und Quarantäneschädlinge wurde getestet: Grapevine fanleaf virus (GFLV), Arabis mosaic virus (ArMV), Raspberry ringspot virus (RpRSV „ch“ und „g“), Strawberry latent ringspot virus (SLRSV), Tomato ringspot virus (ToRSV „ch“ und „pybm“), Tomato black ring virus (TBRV), Tobacco ringspot virus (TRSV), Grapevine fleck virus (GFkV), Grapevine virus A (GVA) Alfalfa mosaic virus (AMV) und Grapevine leafroll associated virus (GLRaV I, II, III, V, VI). Aufgrund ihrer hohen Schadwirkung sind Nepoviren (ArMV, GFLV) und wegen ihrer Häufigkeit einige Closteroviren (GLRaV I, II, III, VI) von besonderer Bedeutung.

GFLV, ArMV, GFkV, GLRaV I, II, III, VI, TBRV und ToRSV „ch“ konnten bislang in österreichischen Weingärten nachgewiesen werden, SLRSV hingegen nur als Pathogen der Aurebe im Nationalpark Donau/Marchauen. Bezüglich der Befallshäufigkeit sind die einzelnen Weinbaugebiete bzw. -regionen recht unterschiedlich. So zeigt sich ein wesentlich stärkerer Befall durch das ArMV in der Weststeiermark (hier hauptsächlich an der Rebsorte „Blauer Wildbacher“) und im Südburgenland. Auch der Befall mit den eher selten auftretenden Pathogenen ist lokal unterschiedlich. Übereinstimmend tritt GLRaV I in allen untersuchten Gebieten mit ca. 25 bis 45% der zufällig entnommenen Rebproben am häufigsten auf, meist gefolgt von GFkV (ca. 10-30%). GLRaV III ist in allen untersuchten Rebflächen präsent. Das Südburgenland unterscheidet sich dadurch, dass nicht ein Virustyp besonders dominant ist, sondern viele relativ häufig sind (Abb. 1).

Die Beeinträchtigung des Wuchses der Rebe und der Qualität des Lesegutes, sowie der Erntemenge unterscheidet sich bei den einzelnen Viren, ist aber bei noch kurzer Befallsdauer nicht immer beträchtlich. Im Falle von GFkV ist der Ertrag von befallenen Stöcken nach eigenen Untersuchungen sogar signifikant höher.

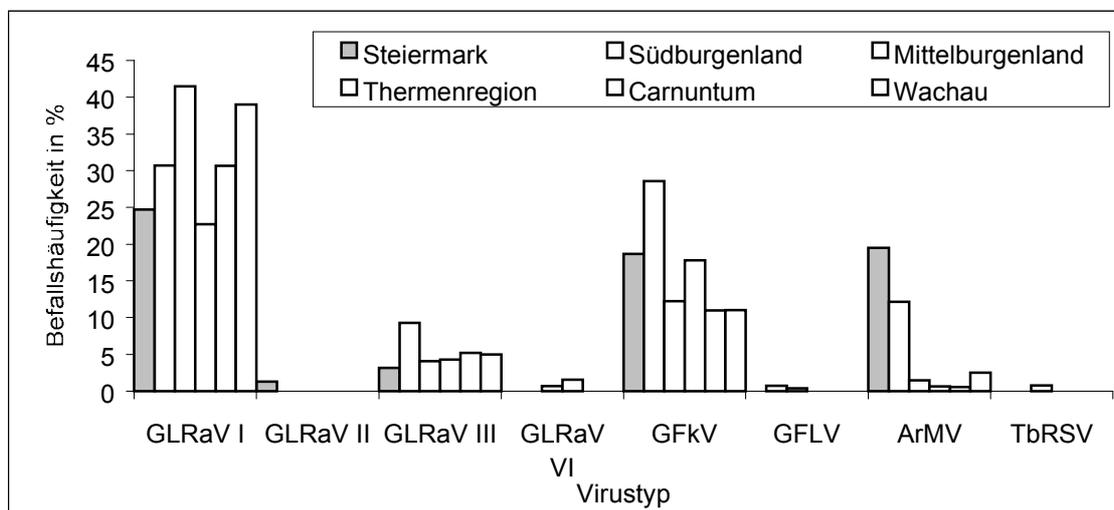


Abbildung. Vergleich der Befallshäufigkeit verschiedener Rebviren in der Weinbauregion Steiermark und den bislang beprobten Weinbaugebieten.

Autoren: Dipl. Ing. Helmut GANGL, Dipl. Ing. Gerhard LEITNER, Wolfgang TIEFENBRUNNER und Claudia HACK, Bundesamt für Weinbau, Gölbeseile 1, A-7000 EISENSTADT



Prozessorientierte Dynamik der Mikroflora während der Weinbereitung

Wirkung von Lysozym und SO₂ auf Bakterien Vermehrung und Nachweis von *Brettanomyces* – Hefen

S. BERGER, K. PISCHINGER und B. RUPP

1. Einleitung

Im Zuge der Traubenverarbeitung und Weinbereitung beeinflussen mikrobiologische Faktoren unterschiedlichen Ursprungs die Qualität der Produkte. Risiko für die Qualität entsteht im Weingarten, und wirkt sich bei der Weinbereitung, im Zuge der alkoholischen Gärung und während des Ausbaues aus. Mikrobiologische Analysen haben gezeigt, dass Lebendzellzahlen von Hefen und Bakterien auf Trauben entsprechend der Bewirtschaftungsstrategie, biologisch oder konventionell, verschieden hoch liegen. Einige Arten bilden unerwünschte Substanzen, wie höhere Alkohole und deren Ester, biogene Amine oder Toxine. Die Bakterien - Zellzahlen sollen daher zur Prophylaxe möglichst niedrig gehalten werden.

Eine Möglichkeit zur Reduktion der Bakterienzahlen in Mosten und Jungweinen bietet der Einsatz des zellwandabbauenden Enzymes Lysozym. Der Einfluss von Lysozym auf die Bakterienflora in frischem Traubenmaterial, nach biologischem Säureabbau mit Bakterien - Starterkulturen und auf die Zellzahl von Typstämmen der Species *Pediococcus*, *Acetobacter*, *Leuconostoc* und *Lactobacillus* wurden evaluiert und verglichen.

Die Hefeart *Brettanomyces* (*Dekkera bruxellensis*) kann auf Traubenmaterial vorkommen, entwickelt sich jedoch vorwiegend in lagernden Holzgebänden. *Brettanomyces* –Hefen unter bestimmten Bedingungen 4-Ethylphenol und 4-Ethylguajakol, Substanzen, die ab einer Konzentration von 0,6 mg/l als Weinfehler empfunden werden. Die Zellform ist schlank. *Brettanomyces* können daher 0,45 µm Filter passieren und in geschützten Bereichen Reinigungs- und Desinfektionsverfahren überdauern.

Vorliegende Untersuchungen über Vermehrungsbedingungen dieser Hefen wurden mit *Dekkera* (*Brettanomyces*) *bruxellensis* Typstämmen untersucht. Im Fall einer Kontamination können die Weine mit SO₂ behandelt werden. Derzeit im Wein noch nicht zugelassen ist der Einsatz von Dimethyldicarbonat. Die Wirksamkeit beider Substanzen gegen *Brettanomyces* wurde untersucht.

Mittels PCR (Polymerase-Chain-Reaction) sind *Brettanomyces*-Hefen nachzuweisen und von anderen Hefen zu unterscheiden.

2. Versuchsanordnung

2.1. Einsatz von Lysozym

2.1.1. Wirkung von Lysozym auf Bakterienstarterkulturen

Die Wirkung von Lysozym (250 mg/l, 350 mg/l, 500 mg/l, ViniPlus Lactizyme. Chr. Hansen DK) auf die Starterkulturen *Uvaferm MBR* (Uvaferm), *Viniflora CH 35* (Chr. Hansen, DK), *Viniflora Oenos* (Chr. Hansen,DK) wurde in Weinen der Sorte *Zweigelt* mit einem pH = 3.6 und pH = 3.8, untersucht.

Die Zellzahlen KBE/ml (koloniebildende Einheiten/ ml) wurden nach 7 Tagen mittels Plattenverfahren auf Orangenserum - Agar (VWR, USA) ermittelt.

2.1.2. Wirkung von Lysozym auf den spontanen BSA

Vor dem Zusatz von Lysozym (ViniPlus Lactizym Chr. Hansen DK) wurden die Bakterien - Zellzahlen in unbehandelten Mosten der Sorten *Rheinriesling* (ungedüngt), *Rheinriesling* (gedüngt), und Maischen der Sorten *St. Laurent*, *Cabernet Sauvignon*, *Merlot*, und *Blaifränkisch* auf MRS - Agar (Man, Rogosa, Sharp; Tryptone 10g, Fleischextrakt 10g, Hefeextrakt 5g, Glucose 20g, Tween 80 1g, K₂HPO₄ 2g, CH₃COONa x 3 H₂O 5g, Diammonium Citrat 2g, MgSO₄ x 7 H₂O 0.2g, MnSO₄ x H₂O 0.05g, Agar 20g, pH-Wert 6.2 bis 6.5, VWR USA, Aqua dest. ad 1000

Autoren: Dipl. Ing. Dr. Susanne BERGER, Karoline PISCHINGER und Barbara RUPP, Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau, Wiener Straße 72, A-3400 KLOSTERNEUBURG



ml) zur Ermittlung der Bakterienzellzahlen bei 28 °C inkubiert.

Am dritten Tag der alkoholischen Gärung wurden den Jungweinen 350 mg/l Lysozym (ViniPlus Lactizym) zugesetzt. Die residuelle Lebendzellzahl im Wein wurde auf MRS-Agar und SA₂ - Agar (Saccharose 50g, Trypton 10g, Hefeextrakt 5g, NaCl 5g, MgSO₂ 0.5g, MnSO₂ 0.5g, Tween 80 1g, Cykloheximid 4mg Bromkresolgrün 20mg, CaCO₃ 3g, Agar 20g, VWR USA, pH-Wert 6.5, Aqua dest. ad 1000 ml) 3 Tage bei 28°C ermittelt.

Zur Einleitung des biologischen Säureabbaues 10 Tagen nach der alkoholischen Gärung wurden die Weißweine und die abgepressten Rotweine bei 22°C temperiert. Die Analyse des Gehaltes an Äpfelsäure und Milchsäure mittels FTIR (Infrarot-Spectroscopie, Foss) diente der Beschreibung der BSA-Kinetik. Die Kinetik der alkoholischen Gärung zeigen Aufzeichnungen der Gewichtsabnahme der Proben.

Die Zuordnung der Bakterien erfolgte aufgrund des mikroskopischen Befundes und physiologischer Tests (Gram-Test, Katalase-Test, Oxidase-Test)

2.1.3. Wirkung gegen weinschädliche Bakterienarten

Die Weine wurden unmittelbar nach der Gärung mit definierten Zellzahlen von frischen *Pediococcus* und *Leuconostoc mesenteroides* und *Acetobacter aceti* Kulturen (DSMZ, BRD) beimpft. Der Zusatz von Lysozym (ViniPlus Lactizym) erfolgte in einer Konzentration von 350 mg/L und 500 mg/L. Nach 4 Tagen wurde die Bakterienlebendzellzahl mittels Plattenverfahren auf MRS-Agar ermittelt.

2.1.4. Wirkung *Lactobacillus plantarum*

Die Weine wurden unmittelbar nach der Gärung mit definierten Zellzahlen einer frischen Suspension von *Lactobacillus plantarum* (Chr. Hansen DK) beimpft. Der Zusatz von Lysozym (ViniPlus Lactizym) erfolgte in einer Konzentration von 350 mg/L und 500 mg/L. Nach 4 Tagen wurde die Bakterienlebendzellzahl mittels Plattenverfahren auf MRS-Agar ermittelt.

2.2. Brettanomyces

2.2.1. Einfluß der Alkoholkonzentration auf die Vermehrung von Brettanomyces

Frische Reinkulturen des Typstammes Brettanomyces wurden in flüssigem YEP-Medium (Hefeextrakt 10g, Pepton 20g, Glucose 20g, Agar 20g, Aqua dest. ad 1000 ml) mit Äthanol (Varianten 0%, 1%, 3%, 6%, 9%, 12% Äthanol) bei 30 °C 7 Tage inkubiert.

Die Weine der Sorte *Roesler* (pH-Wert 3.7) und *Cabernet Sauvignon/ Merlot* (pH-Wert 3.4) wurden mit einer frischen Reinkultur von *Brettanomyces bruxellensis*, deren Zellzahl zuvor in einer Thomakammer ausgezählt worden war, beimpft.

2.2.2. Wirkung von SO₂ auf Brettanomyces

Den Weinen *Roesler* und *Cabernet Sauvignon/Merlot* wurden respektive: 40 mg/l, 50 mg/l, 70 mg/l, 80 mg/l SO₂ (Kaliumpyrosulfit) zugesetzt

2.2.3. Wirkung von Velcorin ® auf Brettanomyces

Den Weinen *Roesler* und *Cabernet Sauvignon/Merlot* wurden respektive 100 mg/l, 120 mg/l, 150 mg/l, 200 mg/l Velcorin ® (Bayer, BRD) zugesetzt.

Die residuelle Vitalität von *Brettanomyces bruxellensis* nach Behandlung mit SO₂ und Velcorin ® und anschließender Inkubation mit geeignetem Nährmedium wurde mittels mikroskopischem Befund beurteilt.

2.2.4. Untersuchungen zum Nachweis von Brettanomyces

Die Diagnose von *Brettanomyces* gelingt nach Isolierung des Genomes aus einer Reinkultur durch Nachweis des entsprechenden Genabschnittes der 16 S rDNA ITS (Internal Transcribed Spacer) mittels PCR (Polymerase-Chain-Reaction).

3. Ergebnisse

3.1. Lysozym

3.1.1. Einfluß auf die Zellzahl von Starterkulturen im Jungwein:

Für den biologischen Säureabbau wurden 5×10^6 KBE/ml (koloniebildende Einheiten/ml) eingesetzt. Durch Zusatz von 250 mg/l Lysozym in den Jungwein, pH-Wert = 3,6, konnte die Bakterienzellzahl auf 3×10^3 KBE/ml reduziert werden. Nach Einsatz von 350 mg/l oder 500 mg/l betrug die Zellzahl $1,3 \times 10^2$ KBE/ml. In Weinen mit einem pH-Wert = 3,8 lag die Zellzahl bei $7,5 \times 10^2$ KBE/ml nach Behandlung mit 350 mg/l Lysozym.

Weitere Versuche mit 350 mg/l Lysozym zeigten, dass ausgehend von 5×10^6 KBE/ml Bakterien die Zellzahlen auf ca. 50 KBE/ml reduziert waren. Sparsamer Einsatz von SO_2 (20 mg/l– 40 mg/l SO_2 als Kaliumpyrosulfit) brachte keine Unterstützung der biologischen Stabilisierung.

3.1.2. Spontaner biologischer Säureabbau (BSA) nach Zusatz von Lysozym

Die Zellzahlen in Maischen und Mosten betragen vor der Gärung ca. 10^4 KBE/ml. Nach Zugabe von 350 mg/l Lysozym in die alkoholische Gärung war die Bakterienzellzahl stark reduziert. In Jungweinen der Sorten *Rheinriesling ungedüngt*, *Rheinriesling gedüngt*, *Cabernet Sauvignon*, *Blaufränkisch* waren mittels Plattenverfahren keine Bakterien nachweisbar. In den Jungweinen der Sorte *St. Laurent* (780 KBE/ml) und *Merlot* (100 KBE/ml) waren nach Behandlung mit Lysozym vitale Bakterien nachweisbar. Entsprechend der Gärkurven, die bei den Varianten *Rheinriesling gedüngt* und *Rheinriesling ungedüngt* mit und ohne Lysozym angefertigt worden waren, kann Lysozym die alkoholische Gärung um ca. drei Tage verzögern.

In allen Varianten mit oder ohne Lysozym trat der spontane BSA nach 14 Tagen ein und dauerte zwischen 12 Tagen und fünf Wochen, unabhängig vom Zusatz des Lysozym. Die Bakterienflora in den Varianten bestand vorwiegend aus *Oenococcus oeni* und *Lactobacillus* - Arten.

Vorliegende Versuche zeigen, dass Lysozym die Lebendzellzahl nativer Bakterienarten reduziert. *Lactobacillus* - Arten scheinen besonders widerstandsfähig gegen Lysozym sein. Eine Verzögerung des BSA, die auf den Einsatz von Lysozym zurückzuführen ist, trat nicht ein.

3.1.3. Einsatz gegen *Lactobacillus Plantarum* im Most

Die Impfdichte betrug $4,1 \times 10^6$ KBE/ml Most. Erzielt wurde die Reduktion der Lebendzellzahl auf $4,5 \times 10^4$ KBE/ml.

3.1.4. Einsatz gegen weinschädliche Bakterienarten

Untersuchungen im Most, pH-Wert 3,2: Die Lebendzellzahlen der Typstämme *Leuconostoc mesenteroides*, *Pediococcus damnosus* und *Acetobacter aceti* wurden von 10^6 KBE/ml bis 10^8 KBE/ml nach Einsatz von 350 mg/l Lysozym auf 10^5 KBE/ml bis 10^4 KBE/ml herabgesetzt.

3.2. Brettanomyces

3.2.1. Untersuchungen der Wachstumsbedingungen mit *Brettanomyces* und Einsatz von SO_2 und Velcorin zur Vermeidung von *Brettanomyces* Infektionen

Untersuchungen mit einem Typstamm der Gattung *Brettanomyces bruxellensis* wurde festgestellt, dass sich diese Hefen innerhalb von Monaten stetig aber extrem langsam vermehren, da Alkoholgehalte ab 6% bereits stark hemmend wirken. Bessere Bedingungen für die Vermehrung dieser Hefen bietet ein pH-Wert von 3,8 im Vergleich zu einem pH-Wert von 3,6.

Der Zusatz von 50 mg/l SO_2 zu *Brettanomyces*-Kulturen im Wein tötete die Zellen ab. Mit Velcorin® wurde in diesen Versuchen keine Reduktion der Vermehrungsfähigkeit erzielt.

3.2.2. Nachweis von *Brettanomyces* mittels PCR

Die im Vergleich zu anderen Hefen geringe Wachstumsrate erschwert die Nachweisbarkeit dieser Hefeart in einer Mischung mit anderen Zellarten. Durch Einsatz eines selektiv wirkenden Mediums ist es möglich, die Zellzahl im Vergleich zu anderen Mikroorganismen, wie zum Beispiel Weinhefen der Gattung *Saccharomyces cerevisiae*, in einem ausreichenden Ausmaß zu erhöhen und diese danach nachzuweisen. Mittels ITS - PCR haben wir

Nachweisgrenze für *Brettanomyces*-Hefen im Wein festgestellt. Mit den eingesetzten Primern konnten wir ca. 100 Kopien der genomischen DNA und 100 Zellen der Gattung *Dekkera* (*Brettanomyces*) *bruxellensis* nachweisen.

4. Schlussfolgerungen

- ◆ - In vorliegenden Versuchen erwies sich der Zusatz von 350 mg/l Lysozym als effiziente Konzentration. 500 mg erzielten keine weitere Reduktion der Zellzahl. Lysozym wirkte bei einem pH-Wert von 3.8 etwas besser als bei einem pH-Wert von 3.6.
- ◆ - *Lactobacillus*-Arten scheinen gegen Lysozym widerstandsfähig zu sein.
- ◆ - Eine Verzögerung des BSA, die auf den Einsatz von Lysozym zurückzuführen ist, trat nicht ein.
- ◆ - Die Vermehrung von *Dekkera* (*Brettanomyces*) *bruxellensis* wird durch 6% Äthanol bereits stark gehemmt. Die Vermehrungsfähigkeit ist bei einem pH – Wert 3.8 höher als bei einem pH – Wert von 3.6.
- ◆ - Der Einsatz von 50 mg/l SO₂ im Rotwein wirkt letal auf *Brettanomyces* – Hefen.
- ◆ - Der Nachweis von *Brettanomyces bruxellensis* gelingt in einer Mischkultur aus Wein mittels PCR.

5. Literatur:

- Back w. 2000. Farbatlas und Handbuch der Getränkebiologie Teil II. Fachverlag Hans Carl, Nürnberg, BRD.
- Bamberger, u., Schneider, W. 2002: Lysozym: Wirkungsgrenzen und Flaschentrübung. Dt. Weinmagazin (18): 16-19.
- Berger, S. und Eder, R. 2003. Brettanomyces – Pferdeschweißton. Winzer, 01/2003, S. 19-25.
- Edelmeier, G. 2002. Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Brettanomyces-Hefen und der sensorischen Beeinflussung von Wein. Diplomprojektarbeit, Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau, Wienerstr. 74, 3400 Klosterneuburg, Austria.
- Gao, Y.C., Zhang, G., Krentz, S., Darius, S., Power, J., Lagarde, G. 2002. Inhibition of spoilage lactic acid bacteria by Lysozyme during wine alcoholic fermentation. Austr. J. Grape Wine Res 8 (1): 76 - 83.
- Gaysmeier I. 2001. die Mikroflora auf Trauben bei verschiedenen Pflegeformen. Diplomarbeit „Dipl. HFL-Ing.“, HBLA und BA für Wein- und Obstbau, Wienerstr. 74, 3400 Klosterneuburg.
- Gerbaux, V., Meistermann, E., Cottureau, P., Barrière, C., Cuinier, C., Berger, J.L., Villa, A. 1999. Utilisation de la lysozyme en œnologie. Bull. OIV 72 (819/820).
- Egli, C. M., and Henick-Kling T. 2001. Identification of Brettanomyces/Dekkera species based on polymorphism in the rRNA Internal Transcribed Spacer Region. Am. J. Enol. Vitic. 52:3.
- Riberéau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B., Lonvaud, A. 1998. Traité d'œnologie. DUNOD, Paris.

Gehalt an Ochratoxin A (OTA) in Weinen, insbesondere Prädikatsweinen aus Österreich

R. EDER

Einleitung

Ochratoxin A (OTA) ist ein Mykotoxin, das erstmals im Jahr 1968 beschrieben wurde und von bestimmten Schimmelpilzen der Gattungen *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus carbonarius* und *Penicillium verucosum* u.a. gebildet wird. Chemisch betrachtet besteht es aus einem Isocoumarin, welches mittels Carboxylgruppe an ein L- β -Phenylalanin gebunden ist. Es weist eine stark gesundheitsschädigende Wirkung als Mutagen, Carcinogen (Gruppe 2B) und Teratogen auf, insbesondere treten Schädigungen der Niere (Nephropathie) und Leber auf. Im Jahr 1991 wurde vom FAO/WHO-Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA) ein Richtwert für die maximal tolerierbare tägliche Aufnahme (TDI-Wert) von OTA mit 0,016 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Körpergewicht festgelegt. In der Zwischenzeit wurden von verschiedenen Stellen und Ländern ADI-Werte definiert, die im Bereich von 0,0004 bis 0,0049 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Körpergewicht liegen. Als Hauptrisikofaktor in der menschlichen Nahrung gelten kontaminierte Getreideprodukte (Mehl, Brot, Müsli), Kaffee, Kakao, Nüsse, Trockenfrüchte, Gemüse, Gewürze und Bier. Vor sechs Jahren wurde erstmals über extrem hohe Gehalte an OTA (bis zu 7 $\mu\text{g}/\text{l}$) in Weinen aus Südosteuropa berichtet. Da von anderen Produkten her bekannt ist, dass erhöhte OTA-Gehalte auf Pilzinfektionen zurückzuführen sind, war zu befürchten, dass Prädikatsweine, welche aus botrytisinfizierten, edelfaulen Trauben gewonnen werden, stark kontaminiert sind.

Ergebnisse

Die Gehalte an Ochratoxin A (OTA) wurden in 117 österreichischen Weinen verschiedener Qualitätsstufen bestimmt, wobei erstmals weltweit eine gezielte Untersuchung von edelsüßen Prädikatsweinen (60 Proben) vorgenommen wurde. Die chemische Bestimmung erfolgte mittels Aufreinigung der neutralisierten Weinprobe auf Immunoaffinitätssäulen und anschließender RP-HPLC-Analyse mit Fluoreszenzdetektion. In 116 Proben, darunter alle Prädikatsweine, lag der OTA-Gehalt unter der Nachweisgrenze von 0,01 $\mu\text{g}/\text{l}$, lediglich eine einzige Probe wies 0,02 $\mu\text{g}/\text{l}$ OTA auf. Es kann somit als ziemlich sicher angenommen werden, dass die Belastung österreichischer Weine, insbesondere auch der Prädikatsweine, mit OTA vernachlässigbar gering ist.

Die Absenz von OTA in den analysierten österreichischen Prädikatsweinen steht zwar im Gegensatz zu den Ergebnissen der jeweils drei Süßweine aus Frankreich beziehungsweise Südafrika kann aber mit den unterschiedlichen Klimabedingungen erklärt werden. In Übereinstimmung mit den vorliegenden Ergebnissen wurden auch in Portweinen keine erhöhten OTA-Gehalte festgestellt. Es sind verschiedene Ursachen für das Nichtvorkommen von OTA in diesen Weinen vorstellbar. Einerseits ist es möglich, dass es zu keiner Infektion mit OTA-produzierenden Pilzen kommt, da die klimatischen Bedingungen nicht entsprechen bzw. der angewandte Pflanzenschutz im Weingarten einen ausreichenden Schutz bietet. Andererseits könnte es auch sein, dass zwar eine Infektion stattfindet, aber die Pilze aus bisher ungeklärten Gründen kein OTA bilden. Und schließlich wäre denkbar, dass zwar OTA in den Beeren gebildet, aber anschließend wieder von OTA-metabolisierenden Mikroorganismen (möglicherweise Hefen, Botrytis) abgebaut wird.

Anhand eines mit OTA dotierten Weißweines wurde die Eignung verschiedener produktschonender Weinbehandlungsmittel (Gelatine-Kieselöl, Casein, Gerbinol Super, PVPP) zur Verminderung der Gehalte dieses Mykotoxins getestet. Generell war die Wirkung als gering einzustufen, die stärkste Reduzierung des OTA-Gehaltes (um 29 %) wurde mit der Gelatine-Kieselöl-Schönung erzielt, es folgten Gerbinol Super mit 16 %, Casein mit 11 % und PVPP mit 8 % Reduktion des OTA-Gehaltes.

Da derzeit keine Möglichkeit besteht, erhöhte OTA-Gehalte in Weinen durch Schönungen zu reduzieren, ohne gleichzeitig Qualitätsverluste in Kauf nehmen zu müssen, sollte von den Weinproduzenten in den betroffenen Gebieten verstärkt Augenmerk auf eine infektionsfreie Traubenproduktion gelegt werden.

Autor: Dipl. Ing. Dr. Reinhard EDER, Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau, Wiener Straße 72, A-3400 KLOSTERNEUBURG, e-mail: Reinhard.Eder@hblawo.bmfuw.gv.at



Tabelle 1: Gehalte an OTA A ($\mu\text{g/l}$) in österreichischen Weinen

Weinkategorie (lt. Öster. Weingesetz, 1999)	Anzahl untersuchter Proben (n)	Konzentration ($\mu\text{g/l}$)
Trockene Weißweine	25	in allen Proben $< 0,01 \mu\text{g/l}$
Trockene Rotweine	32	in einer Probe $0,02 \mu\text{g/l}$, in den übrigen 31 Proben $< 0,01 \mu\text{g/l}$
Spätlese (19-21° KMW)	3	in allen Proben $< 10 \mu\text{g/l}$
Auslese (21-25° KMW)	14	in allen Proben $< 0,01 \mu\text{g/l}$
Beerenauslese (25-27° KMW)	19	in allen Proben $< 0,01 \mu\text{g/l}$
Ausbruch (27-30° KMW)	3	in allen Proben $< 0,01 \mu\text{g/l}$
Trockenbeerenauslesen ($> 30^\circ\text{KMW}$)	16	in allen Proben $< 0,01 \mu\text{g/l}$
Eiswein ($> 25^\circ\text{KMW}$)	5	in allen Proben $< 0,01 \mu\text{g/l}$

Tabelle 2: Wirkung verschiedener Schönungsmittel auf die Konzentration von OTA in einem dotierten Weißwein

Proben	OTA-Konzentration	Prozentuelle Verringerung
Ungeschönte Weine	$0,38 \mu\text{g/l}$	-
Casein	$0,34 \mu\text{g/l}$	11 %
Gelatine-Kieselöl	$0,27 \mu\text{g/l}$	29 %
Gerbinol Super	$0,32 \mu\text{g/l}$	16 %
PVPP	$0,35 \mu\text{g/l}$	8 %

Literatur

- Eder, R., Paar, E., Edinger, W. und Lew, H. 2000: Untersuchung über den Gehalt an Ochratoxin A (OTA) in Weinen, insbesondere Prädikatsweinen aus Österreich. Mitt. Klosterneuburg 52: 125-132
- FAO/WHO 1991: Evaluation on certain food additives and contaminants. 37th Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series No. 806: 28-31
- Festas, I., Herbert, P., Santos, L., Cabral, M., Barros, P. and Alves, A. 2000: Ochratoxin A in some Portuguese wines: Method validation and screening in Port wine and Vinho Verde. Am. J. Enol. Vitic. 51(2): 150-154
- Majerus, P. und Otteneder, H. 1996: Nachweis und Vorkommen von Ochratoxin A in Wein und Traubensaft. Dt. Lebensm.-Rundschau 92: 388-390
- Rousseau, J. and Blateyron, L. 2002: Ochratoxin A dans les vins : pas de solution curative sur vin, priorité à la maîtrise sanitaire au vignoble. Revue des Œnologues (104): 14-16
- Stander, M.A. and Steyn, P.S. 2002: Survey of ochratoxin A in South African wines. S. Afr. J. Enol. Vitic. 23(1): 9-13
- Visconti, A., Pascale, M. and Centonze, G. 1999: Determination of ochratoxin A in wine by means of immunoaffinity column clean up and high performance liquid chromatography. J. Chromatogr. A (864):89-101

Isotopenanalytik für Verfälschungs- und Herkunftsnachweis beim Wein

G. HABERHAUER, R. TESCH und M. H. GERZABEK

Mit herkömmlichen Methoden ist es praktisch nicht möglich, die Herkunft bzw. Region eines Weines zu bestimmen. Die Wissenschaft arbeitet daher seit einigen Jahren daran dieses Problem zu lösen. Die Methoden der Wahl sind die sogenannten Isotopenmethoden.

Das Prinzip

Die isotopische Zusammensetzung einer bestimmten Pflanze und der daraus gewonnenen Produkte (auch tierische Lebensmittel) ist unmittelbar von ihrem Standort und der dort üblichen landwirtschaftlichen Produktionspraxis sowie dem aktuellen Witterungsverlauf abhängig. Finden wir also eine bestimmte isotopische Zusammensetzung in einem bestimmten Lebensmittel, kann festgestellt werden, ob das untersuchte Produkt aus dieser Region stammt. Bedingung sind sogenannte „authentische Referenzproben“ aus einer Region, also Proben, von denen die Herkunft zweifelsfrei ist. Diese Zusammenhänge macht man sich im EU-Raum bereits jetzt zu nutze. Im Mittelpunkt steht die Erstellung einer Weindatenbank von authentischen Weinen. Diese Datenbank soll gemäß der EU-Verordnung 2729/2000 europaweit als Grundlage dienen, die Herkunft unbekannter Proben festzustellen.

Die Weindatenbank

Österreich ist bereits derzeit verpflichtet, zumindest 50 authentische Weinproben pro Jahr herzustellen. Das Bundesamt für Wein und Obstbau in Klosterneuburg ist dafür zuständig. Die Datenbank selbst umfasst eine ganze Reihe von chemischen Parametern. Die für Herkunfts- und Authentizitätsfragen besonders wichtigen Daten werden derzeit in der gemeinsamen EU-Forschungsstelle in Ispra (bei Mailand) gemessen, da keine Bundesdienststelle über die notwendige Infrastruktur verfügt. Neben Österreich ist im Moment nur noch Griechenland ohne derartige Infrastruktur. Die im Rahmen der EU-Verordnung vorgeschriebene Mindestanzahl von 50 Weinen ist allerdings nur ungenügend geeignet, einen repräsentativen Querschnitt der österreichischen Weine zu gewährleisten. So sind etwa nur vier Weine der Südsteiermark derzeit im Analysenprogramm.

Die Initiative

Für eine genaue Beurteilung und geographische Einteilung von verdächtigen Proben ist auch die rasche Verfügbarkeit von umfassenden regionalisierten Daten notwendig. Daher wurde in jüngster Zeit vom BMLFUW, der Höheren Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau, Klosterneuburg und der ARC Seibersdorf research GmbH eine Initiative gesetzt, um die notwendige Infrastruktur in Österreich aufzubauen. Die derzeitige Genauigkeit der EU-Weindatenbank bezüglich der Herkunftsbestimmung beträgt basierend auf nur 2 Isotopenverhältnissen (Wasserstoff, Sauerstoff) rund 70 bis 80%. Durch Hinzuziehen weiterer Isotope (Kohlenstoff, Stickstoff, Strontium) lässt sich diese Genauigkeit allerdings deutlich, auf über 90% steigern.

Das Messprinzip

Isotope sind Atomarten ein und desselben Elementes, aber mit unterschiedlichem Kernaufbau. Von den meisten Elementen existieren mehrere stabile (also nicht radioaktive) Atomarten, sogenannte Isotope, die mit hochspezialisierten Geräten, den Isotopenverhältnis-Massenspektrometern, bestimmt werden können. Diese Isotope eines Elementes kommen natürlich in einem bestimmten Verhältnis zueinander vor. So wissen wir, dass beim Wasserstoff (H) etwa 99,985% ^1H und nur 0,015% ^2H (Deuterium, schwerer Wasserstoff) vorkommen. Ähnliches gilt für Kohlenstoff (^{12}C : 98,904%, ^{13}C : 1,096%), Stickstoff (^{14}N : 99,63%, ^{15}N : 0,37%), Sauerstoff (^{16}O : 99,759%, ^{18}O : 0,241%) und viele andere wichtige Elemente. Die leichteren Isotope (mit der kleineren Hochzahl, also Massezahl) sind die häufigeren. In der Natur kommt es, ausgehend von den großen Elementpools, wie z.B. den Meeren und der Atmosphäre zu sogenannten Fraktionierungsprozessen. Das heißt, dass ein Isotop zu Gunsten eines anderen angereichert oder umgekehrt angereichert wird. Es ändern sich also bei physikalischen, chemischen und biochemischen Prozessen die Verhältnisse der Isotope der oben angeführten, für alle Lebensprozesse entscheidenden Elemente, zueinander.

Die wesentlichen Fraktionierungsprozesse sind im Falle der im Wasser befindlichen Isotope (der Elemente

Autor: Univ.Doz. Dipl. Ing. Dr. Georg HABERHAUER, Dip. Ing. Roland TESCH, Univ.-Prof. Dipl. Ing. Dr. Martin GERZABEK, ARC Seibersdorf research GmbH, A-2444 SEIBERSDORF, E-Mail: umweltforschung@arcs.ac.at



Wasserstoff und Sauerstoff) die Verdunstung von der Meeresoberfläche, bei der die leichteren Isotope bevorzugt werden und Regenereignisse, bei denen die schwereren Isotope leichter ausgerechnet werden, was zu einer Abnahme der schwereren Isotope mit dem Abstand vom Meer und mit zunehmender Breite führt. Bei Kohlenstoff ist es schon lange bekannt, dass bei der Aufnahme von CO₂ durch die Pflanze und bei der anschließenden Photosynthese das schwerere Isotop ¹³C gegenüber dem leichteren ¹²C abgereichert wird. Hier gibt es dann noch große Unterschiede zwischen Pflanzen, die einen unterschiedlichen photosynthetischen Mechanismus besitzen, wie etwa C3-Pflanzen (die meisten bei uns gebräuchlichen Kulturpflanzen) und C4-Pflanzen (z.B. Mais, Zuckerrohr, Hirse).

Das Weinalter

Vom Menschen im Rahmen von Kernwaffenexplosionen und von der Kernindustrie freigesetzte radioaktive Isotope werden im Rahmen des pflanzlichen Stoffwechsels so wie die anderen stabilen Isotope in die Pflanzen eingebaut. Bis zum Tod der Pflanze oder bis zur Ernte einer Frucht stehen beide mit ihrer isotopischen Umgebung im Gleichgewicht. Mit dem Tod der Pflanze oder der Ernte beginnt die stete Abnahme der radioaktiven Isotope durch den radioaktiven Zerfall, da die weitere Zufuhr unterbunden wurde. Mit Hilfe von Messdaten aus den Anbaugebieten, die in internationalen Isotopendatenbanken verfügbar sind, ist es prinzipiell möglich, aus dem an einer Weinprobe gemessenen Isotopengehalten auf das Alter der Proben zu schließen. Gegenwärtig wird am ARC Seibersdorf research ein Versuch durchgeführt, dessen Ziel es ist, herauszufinden, mit welcher Genauigkeit das Probenalter ermittelt werden kann.

Neuigkeiten rund um die Anwendung der Anthocyananalytik zum Sortennachweis bei Rotwein

R. EDER und S. WENDELIN

Einleitung

Die Farbe von Rotweinen aber auch von vielen Früchten und Blüten wird durch die Anthocyane hervorgerufen. Es sind dies Phenylbenzopyranderivate die zur Phenolgruppe der Flavonoide zählen. In der Rebe liegen ausschließlich Glucoside von Delphinidin, Cyanidin, Petunidin, Peonidin und Malvidin vor, welche sich durch die Substituierung (Wasserstoff, Hydroxyl- oder Methoxygruppen) unterscheiden. Die Glucoside der Anthocyanidine werden Anthocyane genannt und können mit Essigsäure, Cumarsäure oder Kaffeesäure verestert sein (=acylierte Anthocyane). Die Bildung und somit das Vorkommen der Anthocyane ist genetisch geregelt und festgelegt. Forschungsgruppen in verschiedenen Ländern (z.B. Frankreich, Italien, Deutschland, Spanien, Griechenland, Schweiz und Österreich) haben sich in den letzten Jahren mit der Anwendung der Anthocyananalytik zur Sortendifferenzierung beschäftigt. Die Untersuchungen haben ergeben, dass zwischen roten Rebsorten der Gattung *Vitis vinifera* üblicherweise nur qualitative Unterschiede in der Anthocyanzusammensetzung bestehen, aber es gibt auch Rebsorten z.B. den Blauen Burgunder und Hybrid- sowie Direktträgersorten die auffällige qualitative Differenzen aufweisen. Anhand dieser Erkenntnisse wurde auch beim Internationalen Weinamt (O.I.V.) eine Anthocyanbestimmungsmethode mittels HPLC mit dem Hintergedanken der Sortencharakterisierung vorgestellt und wird voraussichtlich im Jahr 2003 nach eingehender Diskussion grundsätzlich beschlossen.

Um anhand der charakteristischen quantitativen Unterschiede eine Sortendifferenzierung durchführen zu können ist es erforderlich anhand von (authentischen) Weinen eine Vergleichsdatenbank zu erstellen. Mit Hilfe von Kennzahlen oder durch Anwendung multivariater Statistikmethoden kann dann eine Sortenzuordnung erfolgen. Beispielsweise konnten mittels hierarchischer Clusteranalyse von Trauben- und Weinproben der 11 wichtigsten österreichischen Rebsorten (mehr als 150 Einzelproben) Ähnlichkeitsniveaus d.h. chemische Verwandtschaften bestimmt werden. Zur Unterscheidung von Weinproben eignet sich die Diskriminanzanalyse, diese fällt bei Traubenproben eindeutiger aus als bei Weinproben, bei denen der Einfluss der Technologie auf die Anthocyangehalte und – profile nicht unterschätzt werden darf, aber durch stufenweise Bearbeitung der Datensätze und Bildung von Untergruppen konnte die Treffsicherheit dieser Methode auf über 90% gesteigert werden. **Anthocyan Differenzwert (Δ -ACN-Wert):**

Da aber die Übertragung der Ergebnisse in eine multivariate Datenbank nur für Geübte einfach durchführbar ist, wird eine Vereinfachung des Verfahrens vorgeschlagen.

Ausgehend von den für jede Sorte charakteristischen Mittelwerten der prozentuellen Anthocyanzusammensetzung kann für jede Probe der individuelle Anthocyan Differenzwert (Δ -ACN-Wert) als deren euklidische Differenz berechnet werden:

$$\Delta\text{ACN-Wert}_{\text{Probe A - Sortenmittelwert}} = [(\%dp3glu_{PrA} - dp3glu_{SMW})^2 + (\%cy3glu_{PrA} - cy3glu_{SMW})^2 + (\%pt3glu_{PrA} - pt3glu_{SMW})^2 + (\%pn3glu_{PrA} - pn3glu_{SMW})^2 + (\%mv3glu_{PrA} - mv3glu_{SMW})^2 + (\%pn3glu_{PrA} - acet_{PrA} - pn3glu_{PrA} - acet_{SMW})^2 + (\%mv3glu_{PrA} - acet_{PrA} - mv3glu_{PrA} - acet_{SMW})^2 + (\%pn3glu_{PrA} - cum_{PrA} - pn3glu_{PrA} - cum_{SMW})^2 + (\%mv3glu_{PrA} - cum_{PrA} - mv3glu_{PrA} - cum_{SMW})^2]^{0.5}$$

Um die mit Hilfe dieser Formel errechneten Werte interpretieren zu können bedarf es aber zahlreicher Untersuchungen um schließlich kritische Differenzen festlegen zu können, bei deren Überschreiten von einem Unterscheiden der Sorten gesprochen werden kann. Erste Untersuchungen lassen schließen, dass zwischen Weinen unterschiedlicher Sorten die Δ -ACN-Werte größer als 10 sind: Beispielsweise beträgt der Δ -ACN-Werte zwischen Blauen Burgunder und Zweigelt = 16-20, zwischen Zweigelt und Cabernet Sauvignon = 20-27, zwischen Blauen Burgunder und Cabernet Sauvignon = 38-43, zwischen Zweigelt und Merlot = 15-26, zwischen Blauen Burgunder und Merlot = 34-42. Lediglich zwischen den beiden ähnlichen Sorten Cabernet Sauvignon und Merlot war der Anthocyan Differenzwert bisher kleiner als 10, nämlich 6-9.

Neben der Sortendifferenzierung kann diese Berechnungsweise aber auch zum Quantifizieren des Einfluss von Verfahrensmaßnahmen auf die Anthocyanzusammensetzung herangezogen werden.

Autor: Dipl. Ing. Dr. Reinhard EDER und Silvia WENDELIN, Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau, A-3400 Klosterneuburg, Wiener Straße 72, e-mail: Reinhard.Eder@hblawo.bmfuw.gv.at



Einfluß weinbaulicher und technologischer Maßnahmen auf Anthocyanzusammensetzung.

Enzympräparat, Fäulnis und Hefepräparat:

Mit gesunden und botrytisbefallenen Trauben der Sorte Blauer Zweigelt und Trollinger wurde der Einfluss von zwei Enzympräparaten (Trenolin rouge DF, Rapidase EX COLOR) auf Farbe und Anthocyane getestet. Während der gesamten Weinbehandlung konnten bei der Farbintensität, der Farbnuance, dem Anthocyangehalt und den Farbvalenzwerten (L,a,b Werte) nur geringe Unterschiede festgestellt werden. Die mittels RP-HPLC bestimmten Anthocyangehalte zeigten aber eine auffällige Abnahme acylierter Anthocyane, insbesondere des Malvidin-3-acetylglucosides, infolge der Applikation des Enzympräparat Trenolin rouge DF und somit eine Veränderung der Anthocyanzusammensetzung. Die Δ ACN-Werte zwischen den nicht enzymierten und mit Trenolin rouge DF enzymierten Varianten waren größer 10, während sie bei Anwendung von Rapidase i.d.R im Bereich von 1-3 lagen. Die aus botrytisinfizierten Trauben hergestellten Weine wiesen gegenüber den anderen Varianten leicht modifizierte Anthocyanprofile auf (Δ ACN-Werte um 6).

Reifestadium und Laubarbeit:

Der Einfluss von Reifestadium und Laubarbeit auf Anthocyangehalt, Anthocyanprofil und Phenolzusammensetzung wurde anhand von vier Rotweinsorten (Zweigelt, Blauburgunder, Cabernet Sauvignon und Merlot) mittels 2²-Versuchsplan untersucht.

Die Rebsorten Zweigelt und Blauburgunder erreichten die höchsten Anthocyangehalte bei früher Lese während bei Cabernet Sauvignon und Merlot das Anthocyanmaximum bei später Lese erzielt wurde. Weiters ergaben sich bei Traubenfreistellung durch Totalentblätterung der Traubenzone verglichen mit Teilentblätterung tendenziell höhere Anthocyangehalte. Die Veränderungen der Anthocyanprofile (Minimum und Maximum aller Differenzwerte) durch obige Maßnahmen lagen beim Blauen Burgunder im Bereich von Δ -ACN = 2,1-5,6, beim Zweigelt im Bereich von Δ -ACN = 3,5-7,9; beim Cabernet Sauvignon im Bereich von Δ -ACN = 2,1-5,1 und beim Merlot im Bereich von Δ -ACN = 1,1 bis 7,1. Somit waren die durch unterschiedliche Behandlungsmaßnahmen verursachten Veränderungen der Anthocyanprofile innerhalb der für die Sortendifferenzierung vorläufig angenommenen Differenz von 10.

Aufgrund der noch zu geringen Anzahl von Detailuntersuchungen weisen die vorgestellten Ergebnisse aber nur Modellcharakter auf. Weiterführende Untersuchungen zur konkreteren Erfassung von Einflussgrößen und infolgedessen Festlegung von kritischen Anthocyanprofil-Differenzen sollten sowohl im nationalen wie auch internationalen Bereich durchgeführt werden.

Literatur:

- Arozarena, I., Casp, A., Marin, R. and Navarro, M. 2000. Differentiation of some Spanish wines according to variety and region based on their anthocyanin composition. *Europ. Food Res. Technol.* 212: 108-112.
- Calò, A., Tomasi, D., Cravero, M. C. and Di Stefano, R. 1994. Contributo alla caratterizzazione e classificazione varietale (*Vitis* sp.), attraverso la determinazione degli antociani e degli acidi idrossicinnamoiltartarici della buccia di varietà a bacca rossa. *Riv. Vitic. Enol.*, 47(3): 13-25
- Eder, R., Wendelin, S. und Barna, J. 1994. Klassifizierung von Rotweinweinsorten mittels Anthocyananalyse. 1. Mitteilung: Anwendung multivariater statistischer Methoden zur Differenzierung von Traubenproben. *Mitt. Klosterneuburg* 44: 201-212.
- Mattivi, F., Scienza, A., Failla, O., Villa, P., Anzani, R., Tedesco, G., Gianazza, E. and Righetti, P. 1989. *Vitis vinifera* - a chemotaxonomic approach: Anthocyanins in the skins. *Proc. 5th Int. Symposium on Grape Breeding, St. Martin-Pfalz (BRD)*, 12.-16. September. *Vitis*, special issue, p. 119 -133
- Otteneder, H., Holbach, B., Marx, R. und Zimmer, M. 2002. Rebsortenbestimmung in Rotwein anhand der Anthocyanpektren. *Mitt. Klosterneuburg* 52: 187-194.
- Roggero, J. P., Larice, J. L., Rocheville-Divorne, C., Archier, P. and Coen, S. 1988. Composition anthocyanique des cepages. I. Essai de classification par analyse en composantes principales et par analyse factorielle discriminante. *Revue Franc. d'Enol.* 112: 41-48
- Santos, C., Munoz, S. S., Gutierrez, Y., Hebrero, E., Vincente, J. L., Purificacion G. and Rivas, J. C. 1991: Characterization of young red wines by application of HJ Biplot analysis to anthocyanin profiles. *J. Agric. Food Chem.*, 39: 1086-1090
- Wenzel, K., Dietrich; H. H. und Heimfarth, M. 1987. Die Zusammensetzung der Anthocyane in den Beeren verschiedener Rebsorten. *Vitis* 26: 65-78

Organische Spurenanalytik als Kontrollinstrument am Anfang der Nahrungsmittelkette

H. J. BACHMANN und T. BUCHELI

Einleitung

Die Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL) betreibt Forschung für Landwirtschaft und Natur. Sie tut dies in dreifacher Hinsicht, indem sie Beiträge liefert zur

1. Entwicklung von zukunftsweisenden Landwirtschaftssystemen, welche die Umwelt schonen und pflegen,
2. zum Schutz der Landwirtschaft vor schädlichen Umwelteinflüssen und
3. Förderung der Produktion gesunder Nahrungsmittel.

Die Organische Spurenanalytik unterstützt die Forschungsaktivitäten in allen drei Teilbereichen. Während in früheren Jahren vor allem der zweite Aspekt bearbeitet wurden, zeichnen sich gegenwärtig Tendenzen zu einer Verschiebung in Richtung „Ernährungssicherheit“ ab.

Im Folgenden werden die Aktivitäten der Organischen Spurenanalytik an der FAL (Tabelle 1) etwas eingehender erläutert.

Tabelle 1: Projekte der Organischen Spurenanalytik der FAL (durchgeführt oder inPlanung) und eingesetzte analytische Technikern

FAL-Arbeitsbereich	Projekt	Extraktion	Reinigung & Konzentration	Trennung & Detektion
1, 3	Diverse organische Schadstoffe in Kompost	Organisch, ASE	Verschieden	GC-MS; LC-MS
2	PAK & PCB in NABO-Proben	Organisch, mittels Soxhlet	v.a. Silikakolonnen; parallele Verdampfung	GC-MS
3	Mykotoxine in Weizen und Mais	Wässrig-Organisch, ASE	SPE	LC-MS
3	Pyrrolizidin Alkaloide aus Senecio sp	Saure wässriges Lösemittel	Extrelut	GC-MS
3	Acrylamid in Kartoffeln	Wässrig-Organisch, ASE	Keine oder z.B. Chemelut	LC-MS

Diverse organische Schadstoffe in Kompost

In der Schweiz werden jährlich rund 650.000 t biogene Abfälle zu Kompost verarbeitet und damit in den Stoffkreislauf zurückgeführt. Mit den Ausgangsmaterialien können auch unerwünschte Substanzen (Schwermetalle, organische Schadstoffe), die z.T. aus ubiquitären Belastungen stammen, in den Kompost gelangen. Die Datenlage in der Schweiz in Bezug auf organische Schadstoffe in Komposten ist unzureichend und bildet keine tragende Grundlage für Qualitätssicherung und das Risikomanagement. Erste Untersuchungen anderer Labors ergeben für PAK Konzentrationen, welche die Grenzwerte der Düngerbuchverordnung überschreiten. Nach dem Austragsverbot von Klärschlamm soll ein zweites „Waterloo“ für Recyclingdünger nach Möglichkeit vermieden werden. Zu diesem Zweck führt die Organische Spurenanalytik im Rahmen einer Dissertation in Zusammenarbeit mit der EPFL und dem VKS (Verband Kompostwerke Schweiz) das Projekt „Organische Schadstoffe in Komposten und Gärgut der Schweiz“ durch. Das Ziel des Projektes ist die Erarbeitung von Empfehlungen bezüglich:

Autor: Hans Jörg BACHMANN und Thomas BUCHELI, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL), Reckenholz, CH-8046 ZÜRICH (www.reckenholz.ch)



- ◆ Minimierung der Belastung von Kompost und Gärgut sowie der Ausbringflächen mit organischen Schadstoffen und Schwermetallen unter Berücksichtigung der Einzugsgebiete der Kompostieranlagen, der Ausgangsmaterialien und der Vorgänge während des Rotte- und Vergärungsprozesses,
- ◆ Qualitätssicherung auf Kompost- und Vergärungsanlagen,
- ◆ Risikomanagement und gesetzliche Regelungen.

Vorerst soll eine Literaturstudie den aktuellen Wissensstand aufzeigen und somit die Grundlage zur Auswahl zu untersuchender Substanzen liefern. Als analytische Methoden werden hauptsächlich die Extraktion mit ASE, sowie die Trennung und Detektion mittels GC- und LC-MS zum Einsatz gelangen. Das Projekt läuft in diesem Jahr an und wird bis mindestens Ende 2005 andauern.

PAK- und PCB-Analysen in NABO-Proben

Für das Nationale Bodenbeobachtungsnetz der Schweiz (NABO; www.nabo.ch) bestimmt die Organische Spurenanalytik 16 PAK gemäss US-EPA (Priority Pollutants List) sowie sieben PCB-Kongenere gemäss IRMM (Institute for Reference Materials and Measurements). Um der Langfristigkeit dieses Projektes gerecht zu werden und systematische Fehler in der Analytik über die Zeit zu minimieren, kommen nur robuste, auf einfachen Hilfsmitteln basierende analytische Techniken wie die Soxhlet-Extraktion und Reinigung über verschieden konditioniertes Silikagel zum Einsatz. Von den insgesamt 105 NABO-Standorten werden derzeit 23 in einem speziellen Projekt untersucht. Erste Resultate ergeben Konzentrationen von 50-500 µg/kg für die Summe der 16 PAK und Werte von 2-10 µg/kg für die Summe der sieben PCB. Diese Werte liegen generell deutlich unter den Richt- bzw. Prüfwerten der massgebenden Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) der Schweiz.

Mykotoxine in Weizen und Mais

In den nächsten Jahren werden im Bereich der Mykotoxine schwergewichtig zwei Fragestellungen bearbeitet, Der Einfluss der Sorte und der Anbauregion auf den Befall von Bio-Weizen mit Ährenfusarien und der Belastung mit Fusarien-Mykotoxinen.

- ad 1) FAL-eigene und ausländische Untersuchungen haben gezeigt, dass der Befall von Getreide mit Pilzen der Gattung *Fusarium* durch Anbausysteme (z.B. Direktsaat), Kulturmassnahmen (z.B. Fungizideinsatz), die Sortenwahl (unterschiedliche Anfälligkeit) sowie die Fruchtfolge wesentlich beeinflusst wird. Die pfluglose Bodenbearbeitung nach der Vorfrucht Mais hat sich als grosser Risikofaktor für das Auftreten von Ährenfusariosen erwiesen. Eine Möglichkeit, um das System trotzdem zu erhalten, besteht in der Reduktion der Sporenproduktion durch gezielte Massnahmen im Maisstroh. Unsere Untersuchung soll zeigen, ob die Bildung von Inokulum auf Maisstroh durch Massnahmen zur Förderung des raschen Abbaus der Pflanzenreste reduziert werden kann
- ad 2) Bisher wurde hauptsächlich der Befall mit *Fusarium graminearum* und die Kontamination mit dem am häufigsten vorkommenden Fusarientoxin Deoxynivalenol (DON) untersucht. Alle Fusarienarten bilden Mykotoxine, das Spektrum der Toxine ist jedoch je nach Art unterschiedlich. Aus eigenen Untersuchungen ist bekannt, dass auf Weizen-Biosaatgut andere Fusariumarten wie z.B. *F. poae* und *F. avenaceum*, häufiger vorkommen als *F. graminearum*. Es ist weitgehend unbekannt, inwiefern die Sorte und andere Faktoren den Befall des Bio-Getreides mit diesen Fusarienarten beeinflussen und welche Belastung mit spezifischen Mykotoxinen daraus entsteht.

Zur Beantwortung der obigen Fragestellungen wird in der Organischen Spurenanalytik gegenwärtig die Analytik von Mykotoxinen etabliert. Im Vordergrund steht dabei die Extraktion mit ASE sowie die Trennung und Detektion mit LC-MS.

Pyrrrolizidin Alkaloide in *Senecio* sp.

Pyrrrolizidin Alkaloide (PA) als toxische Pflanzeninhaltsstoffe von z.B. Kreuzkräutern (*Senecio* sp.) sind unter anderem durch schwere, oft tödliche Erkrankungen bei Nutztvieh bekannt geworden. Während z.B. Milchkühe diese Pflanzen auf der Weide im Allgemeinen von Essbarem zu unterscheiden wissen und meiden, ist ihnen diese Möglichkeit bei der Verfütterung von Heu oder Silage genommen. Die FAL wurde kürzlich von einzelnen Bauern angegangen, in deren Weiden vermehrt Kreuzkräuter (v.a. *Senecio aquaticus*) aufgetreten sind.

Die Aufgabe der organischen Spurenanalytik lag in der Bestimmung des Gehaltes der in *S. aquaticus* hauptsächlich vorkommenden PA. Im Gegensatz zu anderen Arten wie *Senecio jacobaea*, *S. alpinus*, *S. erucifolius* ist der Gehalt

und die Zusammensetzung an PA in *S. aquaticus* relativ unbekannt. Die analytischen Herausforderungen liegen in der Vielfalt sowohl der PA, wie auch der diese beinhaltenden Pflanzenarten. Die dominierenden PA variieren je nach Pflanzenart ganz beträchtlich. Nur wenige PA sind kommerziell erhältlich, was eine exakte Quantifizierung von individuellen Analyten erschwert. Es wurden die dominierenden Pyrrolizidin Alkaloide in den erwähnten Kreuzkräutern als Senecionine-Äquivalente (einzige verfügbare und kalibrierte Substanz) bestimmt und mit denjenigen in *S. aquaticus* in Beziehung gesetzt.

Es zeigte sich, dass *S. aquaticus* gegenüber den anderen Arten einen geringeren Gehalt an PA aufweist und entsprechend weniger toxisch ist. Innerhalb der Pflanze sind die Gehalte am höchsten in den Blüten, gefolgt von Blättern und Stängeln.

Auf Grund der erarbeiteten Resultate werden gegenwärtig Empfehlungen ausgearbeitet, ob und wie das zu Heu verarbeitete Material an Nutztiere verfüttert werden kann.

Einfluss von Kartoffelsorte und Lagerung auf Entstehung und Gehalt von Acrylamid

Seit kurzem ist bekannt, dass Acrylamid bei der Zubereitung gewisser Nahrungsmitteln unter erhöhten Temperaturen entstehen kann und eine Gesundheitsgefährdung für die Konsumenten darstellt. Besonders problematisch ist der Konsum von Pommes frites oder Rösti, weil sowohl die Konzentrationen von Acrylamid als auch Verzehrsmengen hoch sein können. Es wird davon ausgegangen, dass die Substanz durch die Reaktion von Aminosäuren (v.a. Asparagin) mit reduzierenden Zuckern (v.a. Fruktose) im Verlauf der Maillardreaktion entsteht. Letztere ist für den knusperigen Geschmack von Pommes frites und Rösti verantwortlich; für optimale Qualität sind 1 – 3 g/kg TS reduzierende Zucker in den verarbeiteten Kartoffeln notwendig. Bei speziell vorsichtiger Zubereitung müssen dabei etwa 60 µg/kg Acrylamid in Pommes frites bzw. etwa 300 µg/kg Acrylamid in Rösti in Kauf genommen werden. Zubereitung in herkömmlicher Form und Kartoffeln mit höheren Gehalten an reduzierenden Zuckern können zu 5 – 50 Mal höheren Konzentrationen von Acrylamid führen.

Frische Kartoffeln mancher Sorten enthalten weniger als 1 g/kg TS reduzierende Zucker. Wenn diese Kartoffeln jedoch bei Temperaturen unter 8 °C gelagert werden, steigt der Gehalt reduzierender Zucker rasch an; wenige Tage bei 4 °C, z. B. im Kühlschrank, führen zu 10 – 20 g/kg TS. Letztjährige Kartoffeln, die bei Temperaturen über 8 °C gelagert wurden, zeigten im Januar 2003 immer noch ähnliche Gehalte wie nach der Ernte, während der Mittelwert der gleichzeitig untersuchten Kartoffeln vom Detailmarkt bei 38 g/kg TS reduzierende Zucker lag (13 Proben, Maximum 70 g/kg TS; Kantonslabor Zürich [www.klzh.ch]). Wenn daraus Pommes frites oder Rösti hergestellt wird, führt dies unweigerlich zu einer unerwünscht hohen Belastung der Konsumenten mit Acrylamid.

Die FAL ist zuständig für die Sortenprüfung von Kartoffeln in der Schweiz. Die Abhängigkeit der Bildung von Acrylamid von der Sorte und den Lagerungsbedingungen ist Gegenstand der gegenwärtigen Forschung und es ist zu untersuchen, ob diese Parameter als Kriterien in die Sortenprüfung aufgenommen werden müssen. Die Organische Spurenanalytik entwickelt im Bedarfsfall eine analytische Methode mit ASE und LC-MS.

Untersuchungen an Nebenprodukten der Müllerei auf unerwünschte Stoffe*

Teil 1: Natürliche Kontaminanten

J. WOLFF, A. BLÜTHGEN, J. BRÜGGEMANN, S. DÄNICKE, I. MAETING,
K.-H. UEBERSCHÄR und H. VALENTA

Einleitung

Mitte der neunziger Jahre sorgten aus dem Zusammenhang herausgelöste und in Bezug auf die Stoffflüsse falsch interpretierte Befunde zum Dioxin- und Furangehalt in sogenannten Aspirationsstäuben als Teil einer Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes zum Dioxin- und Furangehalt in Futtermitteln für erhebliche Unruhe sowohl bei der politischen Administrative, den beteiligten Wirtschaftsverbänden als auch besonders in der zunehmend gegenüber Schadstoffmeldungen in der Nahrungskette sensibilisierten Bevölkerung. In der Folgezeit wurde die Öffentlichkeit dann noch einige Male durch erhöhte Dioxin-/Furanbefunde in vom Tier stammenden Lebensmitteln mit ursächlicher Beteiligung der Futtermittel beunruhigt und der Gesetz- und Verordnungsgeber zum entsprechenden Handeln, vor allem dem Festlegen von Höchstmengen aufgerufen. Vor diesem Hintergrund, der neben den genannten Dioxinen und Furanen naturgemäß auch andere potenziell schädigende Stoffe – auch natürliche Kontaminanten – implizierte, wurde angeregt, in einem Forschungsvorhaben exemplarisch das Schadstoffprofil in Produkten und Nebenprodukten der Getreidewirtschaft, einem bedeutenden Zulieferer der Futtermittelwirtschaft, zu erstellen und zu bewerten. Dabei konnte ein so umfassendes Projekt nur als Verbundstudie im Forschungsverbund spezialisierter Forschungseinrichtungen durchgeführt werden. Zur Wahrung der Aktualität der Ergebnisse wurde der Zeitraum der Arbeiten bewusst eng angesetzt.

Als Ergebnis der konzertierten Forschungsarbeiten in den Jahren 2000 und 2001 gibt der Bericht ein umfassendes Bild zur Kontamination von Getreide und Nebenprodukten der Müllerei mit natürlichen Kontaminanten wie Mykotoxinen, Mineralstoffen und Spurenelementen sowie dem mikrobiologischen Status und einer Auswahl anthropogener Rückstände wie Pflanzen- und Vorratsschutzmittel und Umweltkontaminanten (Altlastpestizide, polychlorierte Biphenyle und polychlorierte Dibenzodioxine und Furane).

Material

Nach Vorlage des Blockdiagramms über den Prozess der Getreideannahme haben 16 Mühlen nach dem Plan (Tab. 1) Muster gezogen und eingesandt. Diese Mühlen mussten bei der Getreideannahme eine vergleichbare Technik einsetzen und die einzelnen Abgänge getrennt erfassen können. Die Anzahl der Mühlen wurde gewählt, um regionale Einflüsse weitgehend auszuschließen. Der Versand der Muster durch die Mühlen erfolgte in Papiertüten, die von der BAGKF-Detmold zur Verfügung gestellt wurden. Diese wurden vorher auf Schadstofffreiheit untersucht. Die Muster (jeweils 1000 g) wurden in der BAGKF-Detmold erfasst und kodiert. Die Produkte der 16 Mühlen wurden nach dem Aussortieren von nicht zerkleinerbaren Anteilen (Steinen, Metall-, Kunststoff- und Holzteilen) vermahlen, homogenisiert und an die beteiligten Einrichtungen im Forschungsverbund zur arbeitsteiligen Analyse versandt. Als Stäube bzw. als Nebenprodukte, die bei der Getreideannahme der Mehlmühlen anfielen, wurden eingesandt:

Die Studie wurde vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland gefördert

Autoren: J. WOLFF und J. BRÜGGEMANN, Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel und Fettforschung, Inst. für Biochemie von Getreide und Kartoffeln und I. MAETING, BA für Getreide- Kartoffel und Fettforschung, Institut für Getreide-, Kartoffel- und Stärketechnologie, Schützenberg 12, D-32756 DETMOLD, A. BLÜTHGEN, Bundesanstalt für Milchforschung, Inst. für Hygiene und Produktionssicherheit, Hermann-Weigmann-Str. 1, D-24103 KIEL, S. DÄNICKE, K.-H. UEBERSCHÄR, und H. VALENTA, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Inst. für Tierernährung, Bundesallee 50, D-38116 BRAUNSCHWEIG



Muster 1: der Staub an der Schüttgasse

Muster 2: der Anfall durch Transport, Redler und Aspiration

Muster 3: der Anfall beim Schwingsieb, Steigsichter,

Muster 4: Spelzen, Ausputz, Schrollen

Muster 5: Aspirateur, Sandsieb, Sammelmuster, Abfallverwertung,

ferner die Muster:

Muster 6: Silo-Getreide

Muster 7: Kleie, die zum Zeitpunkt der Musternahme anfiel (ohne Reinigungsanfälle).

Insgesamt wurden die Nebenprodukte aus 6.635 t Getreide beurteilt, die aus 48 Weizen- und 8 Roggenpartien stammten. Bei der Getreideannahme der 56 Partien wurden 0,2 – 7,0 % , im Mittel 1,0 % aussortiert (s. Tab. 2)

Tab.1: Probenahmen

Laufende Nummer der Probenahme	Zeitraum der Probenahme
1	April 2000
2	Juli 2000
3	Oktober 2000
4	März 2001 (drei Mühlen: Oktober 2001)

Tab. 2: Beprobte Partiegrößen, Getreidemengen und Nebenprodukte (Muster 1 – 5)

Proben- zahl.	Partiegröße (t)	Nebenprodukte (%)	Getreidemenge (t)	Nebenprodukte	
				(t)	(%)
1	25 - 1500	0,36 - 2,8	2.560,0	10,849	0,44
2	25 - 750	0,235 - 2,7	1.218,1	5,975	0,49
3	15 - 600	0,235 - 7,0	1.456,1	18,871	1,34
4	15 - 500	0,192 - 3,0	1.400,4	16,255	1,21
1 - 4	15 - 1500	0,192 - 7,0	6.634,6	51,950	0,96

Ergebnisse

Der Bericht gibt im ersten Teil ein umfassendes Bild zur Kontamination von Getreide und Nebenprodukten der Müllerei mit natürlichen Kontaminanten wie Mykotoxinen, Mineralstoffen und Spurenelementen und zeigt den mikrobiologischen Status auf.

Die Mykotoxine: Aflatoxin B₁, DON, ZEA, OTA, Mutterkornalkaloide und die mikrobielle Belastung sind ausnahmslos bereits in den Schüttgossenstäuben (M1) in erheblicher Konzentration nachweisbar, in den weiteren Abgängen (M2 – M5) in zum Teil noch höheren Konzentrationen. Im Silogetreide (M6), das vor der Vermahlung weitere Reinigungen durchläuft, wurden generell nur noch geringe Anteile der Stoffe nachgewiesen, ebenso in den Kleien aus gereinigtem Getreide, die zum Zeitpunkt der Annahme der bemusterten Partien angefallen sind (M7).

Die Annahme-Nebenprodukte stellen für alle untersuchten Stoffe eine Schadstoffsенke dar. Ein erheblicher Teil des schadstoffbelasteten Besatzes kann bereits bei einer Getreideannahme durch Verarbeitungsbetriebe aus dem Getreide entfernt werden. Eine Verwendung oder Mitverwendung der Nebenprodukte als Futtermittel erscheint, zumindest aus der Sicht der hier vorgestellten Ergebnisse, ungeeignet.

Untersuchungen an Nebenprodukten der Müllerei auf unerwünschte Stoffe

Teil 2: Anthropogene Rückstände

A. BLÜTHGEN, H.HECHT, K.-H. SCHWIND, E. RABE, U. RUOFF und J. WOLFF

1. Einleitung und Problemstellung

Die im Frühjahr 1998 von einem westdeutschen Umweltforschungsinstitut veröffentlichten Ergebnisse einer geschlossenen Untersuchung von Futtermitteln und sogenannten Aspirationsstäuben auf die Kontamination mit polychlorierten Dibenzodioxinen und -furanen (PCDD/F) zeigten in wesentlichen folgende Besonderheiten:

Die repräsentative Probenahme ist bei einem derart heterogenen Material, das sowohl Mischfuttermittel des Handels als auch wirtschaftseigene Futtermittel einschließt, mit einer Probengesamtzahl von rund 100 Proben nicht annähernd zu realisieren. Entsprechend eingeschränkt sind die Ergebnisse zu verwerten. Zum anderen wurde der Ansatz gemacht, auch die bei der mahlentechnischen Bearbeitung von Getreide anfallenden Primärabfälle mit zu untersuchen und das Resultat in das Gesamtbild zu integrieren. Unabhängig vom tatsächlichen Verbleib dieser, Aspirationsstäube genannten, Produkte wurde das messtechnisch zweifelsohne richtige Ergebnis im Hinblick auf die Gesamtproblematik falsch interpretiert, indem der Eindruck entstehen konnte, dass diese Reinigungsabgänge als Mischungskomponenten üblicherweise im Krafffutter zu finden sind. Außeracht gelassen wurde indessen die Tatsache, dass diese Stäube einschließlich dem übrigen Ausputz im Mittel je Tonne Getreide lediglich 1% ausmachen, also etwa 10 kg/Tonne und somit keinesfalls ihre volle Kontaminationshöhe sowohl in Mischfuttermittel als auch die gesamte Nahrungskette einbringen können. Bei letzterem Aspekt käme hinzu, dass selbst bei stoßweisem Untermischen die Gesamtbilanz von Abfall und gereinigtem Getreide in Bezug auf den Schadstoff und über die Zeit ausgeglichen ist.

Dennoch sorgten die Befunde und ihre Interpretation für Besorgnis beim zuständigen Fachreferat des bundesdeutschen Landwirtschaftsministeriums (heute: Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, BMVEL). Im Frühjahr 2000 wurde deshalb zur Bearbeitung in den Forschungsanstalten des Forschungsverbundes Produkt- und Ernährungsforschung ein Vorhaben initiiert und mit zusätzlichen Sach- und Personalmitteln ausgestattet, das ein umfassendes Bild zur Situation der Rückstände und Kontaminationen mit unerwünschten Stoffen in Getreide, Kleie und den mahlentechnologischen Reinigungsabgängen, den Nebenprodukten, bei flächendeckender Beprobung zeigen sollte.

Die Ergebnisse zu den anthropogenen, überwiegend umweltoriginären Schadstoffen in den einzelnen Matrices werden im Folgenden dargestellt und diskutiert.

2. Material und Methodik

An der Enquete beteiligten sich bis zu 16 Mühlen (12 bis 16, je nach Probenziehung) im gesamten Bundesgebiet. Die für die Untersuchungen anstehenden Muster wurden aus insgesamt 4 Probenziehungen erhalten und repräsentieren insgesamt 6.635 Tonnen Getreide aus 56 Lieferpartien (48 Weizenlieferungen, 8 Roggenlieferungen). Insgesamt addieren sich die Muster (im Sinne von Untersuchungssubstraten) auf 352 untersuchte Proben je Merkmal, wobei bei den Dioxinen und Furanen 364 Proben gemessen und ausgewertet wurden.

Der Probenahmezeitraum erstreckte sich vom April 2000 bis zum Oktober 2001.

Als Methodik zur Extraktgewinnung und -reinigung dominieren die chromatografischen Verfahren einschließlich der beschleunigten Lösemittelextraktion und der Extraktion mit überkritischem Kohlenstoffdioxid mit und ohne Nachreinigungen durch Gelpermeationschromatografie. Zum Endnachweis kam ausnahmslos die Gaschromatografie mit spezifischen Detektoren (ECD, NPD, FPD), teils solo, teils in Kombination mit niedrig und hochauflösender Massenspektrometrie (vor allem PCDD/F) zur Anwendung.

Die Auswertung mit den gängigen Statistikprogrammen erfolgte dezentral beim jeweiligen Untersucher.

Autoren: A. BLÜTHGEN, H.HECHT, K.-H. SCHWIND, E. RABE und U. RUOFF, Bundesanstalt für Milchforschung, Inst. für Hygiene und Produktionssicherheit, Hermann-Weigmann-Str. 1, D-24103 KIEL; J. WOLFF, Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel und Fettforschung, Inst. für Biochemie von Getreide und Kartoffeln, Schützenberg 12, D-32756 DETMOLD



3. Ergebnisse

3.1 Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F)

Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F) in Nebenprodukten der Müllerei, 2000-2001 (ng WHO-TEQ (PCDD/F)/kg TM)						
Probenart (u. Muster Nr.)	Probenanzahl	X _{min}	X _{max}	g _A	Median	90 %
1 = Schüttgossenstaub	47	0,0151	9,7346	0,7241	0,2474	1,1962
2 = Anfall durch Transport, Redler, Aspiration	50	0,0108	4,1128	0,3315	0,1351	0,5590
3 = Anfall beim Sandsieb, Schwingsieb, Sichter	47	0,0109	3,4359	0,1672	0,0607	0,2529
4 = Spelzen, Ausputz, Schrollen	46	0,0109	3,4359	0,1972	0,0410	0,3620
5 = Sammelmuster Abfall, Bruchkorn	54	0,0106	0,8921	0,1150	0,0620	0,2865
6 = Gereinigtes Silogetreide (ohne 1-5)	56	0,0101	0,3180	0,0409	0,0220	0,0848
7 = Kleie (ohne Bezug zu 1-6)	55	0,0101	0,1309	0,0294	0,0171	0,0789
8/9 = Mischmuster aus 2,3,4 (eine Mühle)	9	0,0124	0,4395	0,1223	0,0505	0,3510
Probenanzahl gesamt:	364					

5_40_02 nb

Tabelle 1:

Eine tabellarische Übersicht zu den Befunden für die PCDD/F in den insgesamt 7 Mustern ist in Tabelle 1 gegeben. Als Maß für die Einordnung der Kontamination im Hinblick auf einen „Normalwert“ können 0,1 ng WHO-TEQ (PCDD/F)/kg Trockenmasse (TM) für pflanzliche Futtermittel angesehen werden. Die Tabelle zeigt sehr deutlich die Abnahme der überwiegend extern aufliegenden Kontamination mit staubgebundenen PCDD/F-

Äquivalenten über die einzelnen Reinigungsschritte (Tab. 1):

3.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Polychlorierte Biphenyle in Reinigungsabgängen, Silogetreide und Kleie in µg/kg Trockenmasse (Median)			
Verbindungstyp	Muster 1-5	Getreide	Kleie
Indikatorkongenere (Σ PCB ₆)	2,0	0,47	0,89
PCB 153 (Cl ₆)	0,51	0,075	0,165
Theor. Ges. PCB (153 x 10)	5,1	0,75	1,65
Koplanare PCB (Σ PCB ₄)	0,021	0,005	0,009
Koplanare PCB – in TEQ (WHO PCB)	0,0006	0,00006	0,00016

5_41_02 nb

Tabelle 2:

Die ebenfalls sehr persistenten (höherchlorierten) PCB wurden gemäß folgender Übersicht in den Reinigungsabgängen (Muster 1-5), sowie in Getreide und Kleie nachgewiesen. Neben den Indikatorkongeneren der deutschen Schadstoffhöchstmengenverordnung wurden auch die vier nicht-ortho substituierten Kongenere („WHO-

PCB“) mit den IUPAC-Codes 77, 81, 126 und 169 gemessen und nach den WHO-Wichtungsfaktoren von 1997 quantifiziert (Tab. 2):

3.3 Altlastpestizide

Persistente HCH-Isomere in Silogetreide und Kleie - µg/kg Trockenmasse -						
	n	X _{min}	X _{max}	g _A	Median	90. P
α-HCH:						
Getreide	41	0,0007	0,101	0,021	0,016	0,053
Kleie	40	0,0001	1,927	0,090	0,034	0,117
β-HCH:						
Getreide	41	0,0001	0,721	0,075	0,022	0,232
Kleie	36	0,0001	1,936	0,096	0,030	0,147

5_42_02 nb

Tabelle 3:

Der Beginn des Verbotes persistenter chlorierter Kohlenwasserstoffpestizide liegt in Deutschland 31 Jahre zurück. Von den inzwischen als Altlastpestizide zusammengefasst und den Kontaminanten zugeordneten Chloraromaten bzw. chlorierten Arylen zeigt Tabelle 3 beispielhaft die Belastung von Getreide und Kleie, beides

Futtermittel, mit persistenten HCH-Isomeren. Neben der direkten Anwendung von technischem HCH im Pflanzen- und Vorratsschutz vor Jahrzehnten kommen bei einheimischem Getreide keine anderen Kontaminationsursachen in Frage. Anders könnte die Situation bei Importware aus getreideexportierenden Ländern der sog. Dritten Welt

aussehen. Insgesamt ist die Restkontamination sehr klein, wie die Mittelwerte ausweisen. Gegenüber dem alpha-HCH dominiert das deutlich persistenter beta-HCH (Tab. 3):

3.4 Moderne Pflanzenschutzmittel

Moderne Pflanzenschutzmittel I: Maximalwerte in den Mustern in mg/kg Trockenmasse							
Verbindung	Muster						
	1	2	3	4	5	6	7
Chlorpyrifos	0,02	0,05	0,03	0,04	0,03	n.n.	0,02
Chlorpyrifos-methyl	0,03	0,09	0,04	0,05	0,02	0,001	1,2
Malathion	1,5	6,7	0,02	1,0	2,1	0,05	1,6
Pirimiphos-methyl	3,5	31,7	15,0	2,9	25,4	1,1	1,5

Tabelle 4:

Die Zulassung moderner Pflanzen- und Vorratsschutzmittel zur Feldanwendung und im Getreidelager unterliegt Veränderungen einschließlich von Aufbrauchfristen, so dass für die in Tabelle 4 genannten Rückstände der phosphor-

organischen Insektizide kein sicherer Hinweis auf eine vorangehende Direktanwendung im Lager von Handel und Mühle gegeben werden kann. Allerdings sprechen beim Pirimiphos-methyl die sehr hohen Befunde in mg/kg TM für eine Verwendung als Vorratsschutzmittel, wobei wegen des hohen Dampfdruckes auch ein Nachgasen aus Gebäudeteilen u.ä. zum Tragen kommen kann (Tab. 4). Erstaunlich ist beim Pirimiphos-methyl der hohe Anteil positiver Proben mit z.B. 92% bei den Schüttgossenstäuben und 71% bei der Kleie!

Nach dieser gerafften Übersicht zur Größenordnung der Kontaminationen nun zur Diskussion der Ergebnisse vor dem Hintergrund der möglichen Ursachen und Systematik des Belastungsspektrums. Diese Ausführungen beschränken sich aus Platzgründen ausschließlich auf die PCDD/F, die in den Labors des Vortragenden bestimmt wurden (U.Ruoff). Die lebens- und futtermittelhygienische Diskussion wird dagegen schlussfolgernd alle vorgestellten Rückstandsbildner und Kontaminanten umfassen

4. Diskussion der Ergebnisse

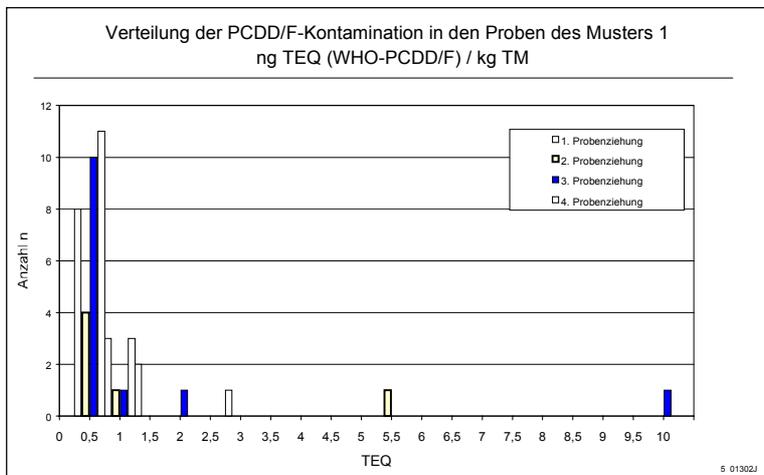


Abbildung 1:

Bei der Verteilung der Bemusterung auf insgesamt vier Episoden, wobei sich im Jahr 2000 eine Unterscheidung zwischen alterntigem, also gelagertem, und neuerntigem Getreide angeboten hätte, kann gefragt werden, ob für die hier behandelten Kontaminanten und Rückstandsbildner ein Zusammenhang zwischen Beprobungszeitraum und Befundhöhe besteht. Diese Frage ist vorab negativ zu beantworten, da allenfalls die Herkunftsmühle, nicht aber die Lokalität der Getreideernte bekannt waren. Alle diesbezüglichen Unterschiede im Belastungsspektrum sind deshalb zufällig, unsystematisch

und ohne Verwertbarkeit auf Trendanalysen oder Quellenortung. Um diese Aussage zu belegen, sind in den folgenden drei Abbildungen jeweils Säulengruppen über der linearen Konzentrationsintervallskala aufgetragen. Die einzige Aussage, die getroffen werden kann ist die, dass in allen drei Substraten (Schüttgossenstäube, Silogetreide, Kleie) die niedrigen Werte dominieren. Es ist demnach bei den PCDD/F keine Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Probenahme zu beobachten (Abb. 1-3):

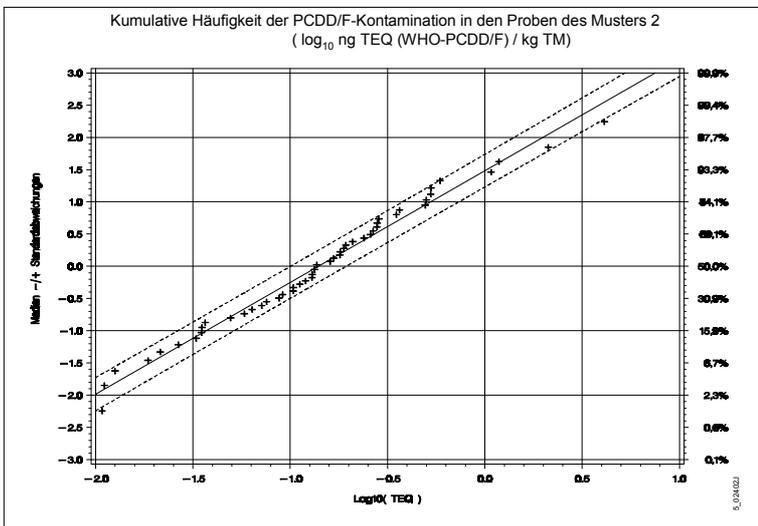
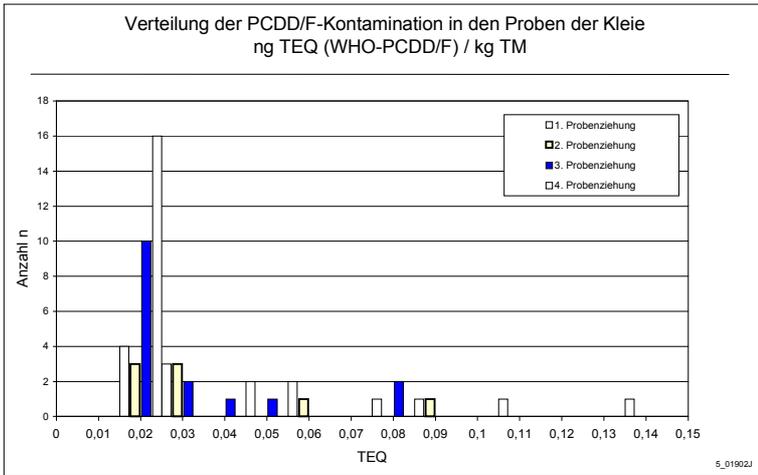
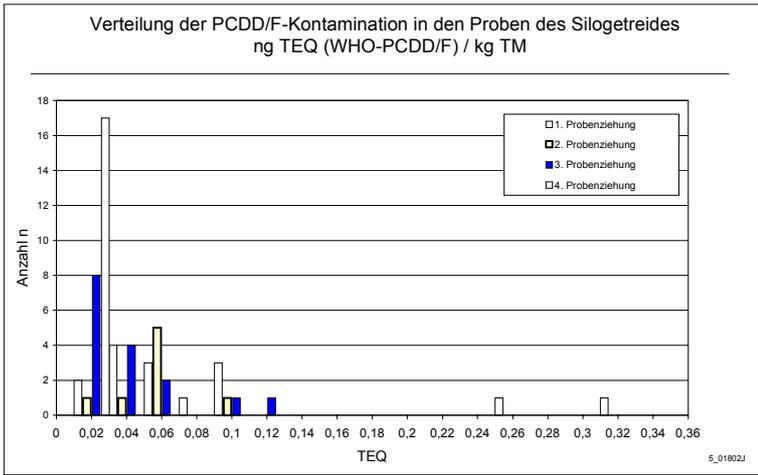


Abbildung 2 bis 4:

Die Verfrachtung der PCDD/F in die lebensmittelliefernden Ökosysteme, also auch den Ackerbau, erfolgt weitgehend über Aerosole aus den Quellen ihrer Entstehung. In geringem Maße findet auch eine Kondensation nicht-partikelgebundener Anteile statt. Bei Lagergetreide kommt ein Anhaften von Ackerkrume bei Starkregen hinzu, was gleichfalls zu einer Deposition auf den bei Weizen und Roggen teilweise nackten Samenanlagen führt. Demzufolge müsste die äußerlich anhaftende Dioxinkontamination in den ersten Reinigungsschritten nahezu quantitativ entfernbar sein, so dass in den Endprodukten bis hin zum Mehlkörper (hier nicht untersucht) nur noch Spuren nachweisbar sein sollten. Bei den folgenden Darstellungen der Einzelbefunde in den beispielhaft ausgewählten Mustern in Form der kumulativen Häufigkeit (Summenprozentverteilung) ist die vorab skizzierte These leicht nachvollziehbar: In einem der frühen Staubmuster sollte demnach eine weitaus höhere Dioxin-/Furankonzentration nachzuweisen sein, als im derart ausgereinigten Getreide und in der Kleie. Nimmt man als Ausgangspunkt die Stäube aus Muster 2, also Abgänge aus Transporteinrichtungen und der Gebläse-/Vakuumaspiration mit Abscheidung, so sollte dieses Muster, auch durch Verschleppung aus der Schüttgasse, vergleichsweise hohe Dioxin- und Furangehalte aufweisen (Abb. 4):

Mit einer leichten Linkslastigkeit sind die Befunde nicht ganz so ideal verteilt, wie bei den Schüttgassenstäuben (im Manuskript nicht abgebildet).

Hält man bei gleicher Skalierung nun die Belastung des Silogetreides mit PCDD/F dagegen, ergibt sich die folgende Werteverteilung (Abb. 5):

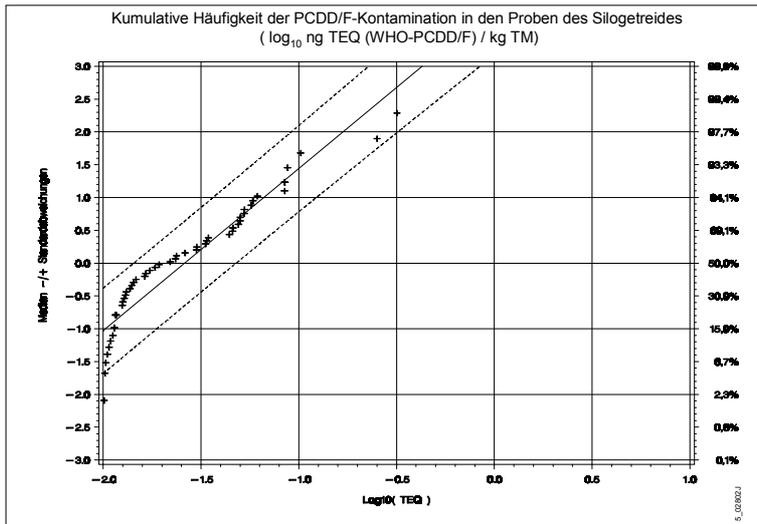
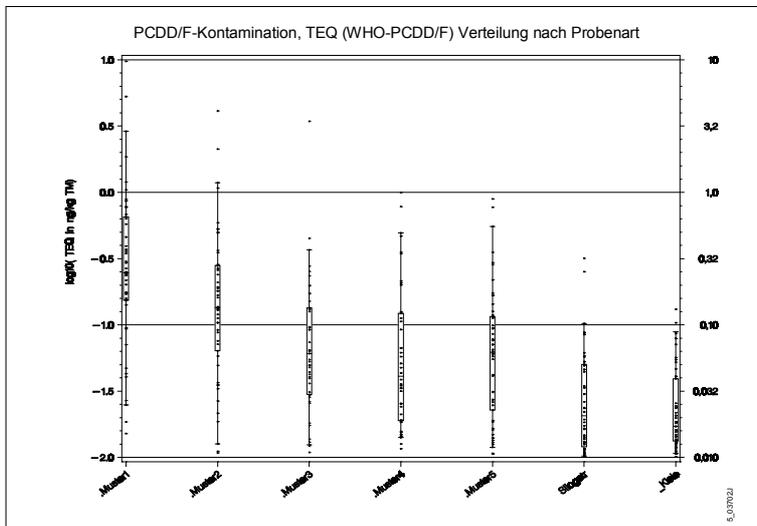


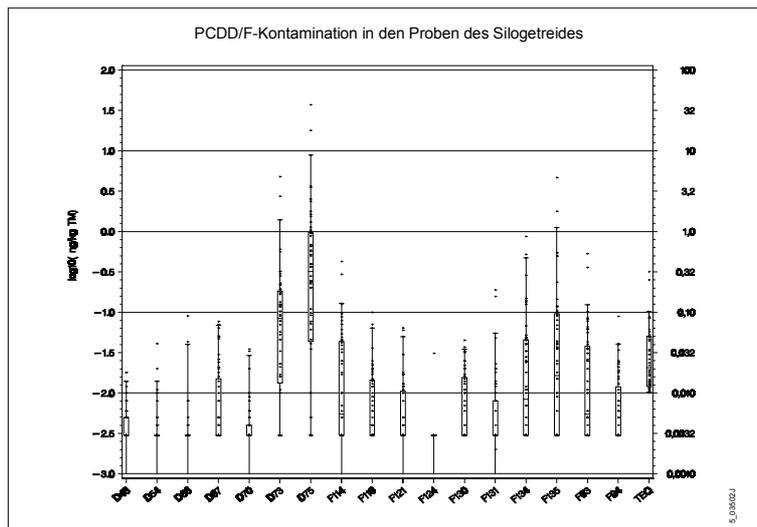
Abbildung 5 bis 7

Einem Median des Musters 2 mit 0,135 ng WHO-TEQ (PCDD/F)/kg TM stehen nur noch 0,022 ng WHO-TEQ/kg TM im Getreide gegenüber. Dies entspricht etwa dem Faktor 6. Bei der Kleie, die allerdings nicht prozessoriginär ist, erhöht sich diese Reduktion auf den Faktor 8.

Als Fazit der bisherigen Ausführungen zur nachweislich hohen Effizienz der mahlentechnischen Reinigungsschritte (ohne Getreidewäsche!) bis hin zum Lager des gereinigten Getreides dient Abbildung 6. Sie beschreibt anhand der logarithmischen (links) und „übersetzten“ Skala (rechts) Einzelbefunde (Punktsymbole) und Kenngrößen der Verteilung wie Median (Querstrich im Kasten), Maximal-/Minimalwert (oberster, bzw. unterster Punkt) sowie 25. und 75. Perzentil (untere und obere Kastenbegrenzung) und 5. und 95. Perzentil (kleine Querstriche in der vertikalen Punktereihung) das Material im Hinblick auf sein wertemäßiges Kontaminationsspektrum mit PCDD/F (Abb. 6):



Die Abbildung zeigt auch, dass die als Futtermittel geltenden Produkte Silogetreide und Kleie mit Ausnahme von 4 Proben (ca. 4 Prozent) über 0,1 ng TEQ/kg TM deutlich unter diesem aus etlichen Untersuchungen herauskristallisierten „Hintergrundwert“ liegen.



Erläuterung zu Abbildung 6. Das 2,3,7,8-Tetrachlordibenzodioxin, das „Seveso-Dioxin“ ist, wie ersichtlich, eine Minorkomponente im Kongenerenspektrum und bringt trotz des Äquivalenzfaktors von 1 im Mittel nicht einmal 20 % der aufsummierten toxischen Äquivalente. Ein Großteil dieser Summe wird vom F114, dem 2,3,4,7,8-Pentachlordibenzofuran, beigesteuert. Ungeachtet hoher Messwerte für die achtfach chlorierten Kongenere D75 und F135 gehen deren Kontaminationen praktisch nicht in den Endwert ein, da sie mit 10⁻⁴ multipliziert werden. Für die Kleie liegen weitestgehend analoge Verhältnisse vor.



Die Ursache der Kontamination mit den Altlastpestiziden wie HCH-Isomeren (außer Lindan) und DDT mit seinen Metaboliten ist überwiegend unklar, da sie aus direkter Anwendung etwa drei Jahrzehnte zurückliegt und somit eher spekulativ als belegbar aufgespürt werden kann. Bei den PCB liegen etwa analoge Verhältnisse zu den PCDD/F vor, also die Verfrachtung als Aerosol auf dem Luftpfad mit anschließender Deposition auf festen Oberflächen. Auch hier verhindern die sehr kleinen und diffusen Kontaminationen eine eindeutige Quellenzuordnung.

5. Schlussfolgerungen

Die aus den Ergebnissen zu ziehenden Schlussfolgerungen werden sich auf zwei verschiedene Gesichtspunkte konzentrieren:

Höchstmengen in (Futter-)Getreide und Milch/Milchfett (F) sowie toxikologisch-pharmakologische Grenzdosen (Mensch) für ausgewählte Kontaminanten in Mühlennachprodukten			
Verbindungs-kategorie und -typ	Höchstmenge in Getreide* mg/kg TM	Höchstmenge in Milch mg/kg F	Grenzdosis für die Zufuhr/kg Körpergewicht (KG) und Zeit (DTA / DWA)
<i>Altlastpestizide:</i>			
DDT + DDE + DDD	0,05	1,0 F	0,02 mg/kg KG/Tag
Hexachlorbenzol	0,01	0,25 F	0,008 "
β-HCH	0,01	0,075 F	0,001 "
<i>Polychlorierte Biphenyle</i>			
PCB 153	nicht geregelt†	0,05 F	0,01 mg/kg KG/Tag**
<i>Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane:</i>			
WHO-TEQ (PCDD/F)	0,75 ng/kg	3 ng/kg F	7 pg/kg KG/Woche**

* pflanzliche Einzelfuttermittel nach der FMV; † Richtwert 5 µg/kg TM; ** bezogen auf Gesamt-PCB (= 153x10);
 ** bei Gleichstand mit dioxinartigen PCB, NEL = unwirksame Dosis

Tabelle 5:

Zum einen, die Begrenzung einer erkennbaren und einer Punktquelle zuzuordnenden Kontamination auf das entweder technisch unvermeidbare Maß oder, mit Primat, die toxikologisch-pharmakologische Unbedenklichkeit der Restmengen im Enderzeugnis für den Verbraucher unter Einbeziehung der Futtermittel. Dieser Aspekt ist bei der diffusen Herkunft der nachgewiesenen Kontaminationen nur insofern zu verwirklichen, als die Ergebnisse ganz eindeutig Schadstoffsenken identifiziert haben, deren Verbleib in der Produktkette/Nahrungskette ausgeschlossen werden muss.

Damit ist ein wichtiges Ergebnis für den Verbraucherschutz erarbeitet worden, dessen Umsetzung über die gesetzlichen Vorgaben hinaus von den beteiligten Mühlen (und ihrem Dachverband) als eine Selbstverpflichtung realisiert wird. Im Klartext heißt das, dass Stäube als Müll entsorgt werden.

Grenzwerte für Kontaminanten und Rückstandsbildner nach der Futtermittel-Verordnung (Anl. 5 § 23) und Mediane in Getreide und Kleie						
Verbindung	Höchstgehalt	Dimension	Getreide		Kleie	
			Median	Dimension	Median	Dimension
α-HCH	0,02	mg/kg	0,016	µg/kg	0,034	µg/kg
β-HCH	0,01	"	0,022	"	0,030	"
DDT gesamt	0,05	"	0,043	"	0,12	"
PCB gesamt	-*	(µg/kg)	0,75	"	1,65	"
PCDD/PCDF	0,75	ng TEQ/kg	0,022	ng TEQ/kg	0,017	ng TEQ/kg
Pirimiphos-methyl	5	mg/kg	0,2	mg/kg	0,02	mg/kg

* Richtwert (inoffiziell): 5 µg/Kongener/kg Trockenmasse (Typ: hochchloriert)

Tabelle 6:

Der zweite Gesichtspunkt betrifft den Schutz des Verbrauchers vor nach Art und Menge nicht unbedenklichen Stoffen aus der Nahrungskette Futtermittel-Nutztier-vom Tier stammendes Lebensmittel-Verbraucher. Hier erlauben die gefundenen Konzentrationen in den Futtermittel Getreide und Kleie über die Futterration und den

quantifizierten Übergang in die Milch/das Milchfett eine nachvollziehbare Risikoabschätzung. Dabei bilden Konzentration im Futtermittel (einschließlich der Höchstmenge nach der Futtermittelverordnung), Übergangsrate aus dem Futter in das Lebensmittel („Carry-over Rate“), Höchstmenge oder zu erwartende Konzentration im Lebensmittel und Duldbare Täglich Aufnahmemenge (ADI/TDI) durch den Menschen eine logische Folge. Die nachstehende Tabelle 5 weist die gesetzlichen Vorgaben für die Höchstmengen in Futtermitteln und Milch nach europäischem bzw. deutschem Standard aus, sowie die Grenzwerte für die tägliche Zufuhr nach Empfehlungen der WHO (Tab. 5):

Bei den Dioxinen ist die wöchentliche Zufuhr im Gleichstand mit den dioxinartig wirkenden PCB-Kongeneren extrapoliert worden, was etwa den realen Verhältnissen entspricht. Für reine Dioxine/Furane wäre hier ein Wert, extrapoliert aus der im Jahre 2001 von der WHO veröffentlichten monatlichen Aufnahme von dioxinartigen toxischen Äquivalenten (PCDD/F plus koplanare PCB), von höchstens 2,3 anzusetzen.

Ein Vergleich der gefundenen Medianwerte für die hier abgehandelten Kontaminanten mit den gesetzlichen Höchstgehalten des europäisierten Futtermittelrechts (analog in der deutschen Futtermittelverordnung) ist in Tabelle 6 ausgewiesen:

Carry-over-Raten für Umweltkontaminanten in die Milch in v.H. der Zufuhr über die Futtertagesration			
Verbindungs-klasse und -typ	Carry-over-Rate	Verbindungs-klasse und -typ	Carry-over-Rate
<i>Alltlastpestizide:</i>		<i>Mykotoxine:</i>	
DDT + DDE + DDD	80	Aflatoxin B ₁	2
Hexachlorbenzol	80	Deoxinivalenol	0,1 ?
β-HCH	50	Zearalenon	1 ?
		Ochratoxin A	nicht bekannt
<i>Polychlorierte Biphenyle</i>		Ergot-Alkaloide	0,3 ?
PCB 153	50		
<i>Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane:</i>		<i>Mineralstoffe*:</i>	
TEQ (Gesamtäquivalente)	20	Blei	1
2,3,7,8-TCDD	50	Cadmium	0,1
? extrapoliert aus irreal hoher Zufuhr; * in ionogener Bindung			5_46_02 nb

Tabelle 7:

Ein Vergleich der Konzentrationsangaben unter besonderer Berücksichtigung der Dimensionierung zeigt, dass die untersuchten Futtermittel Getreide und Kleie mit weitem Sicherheitsabstand mit den gesetzlichen Normen konform sind.

Das entscheidende Verbindungsglied zwischen kontaminiertem Futtermittel und dem aus dessen Energie und den nutritiven Inhaltsstoffen erzeugten vom Tier stammenden Lebensmittel ist die prozentuale

Übergangsrate, oder, englisch: Carry-over Rate. Für das Lebensmittel Milch sind aus eigenen tierexperimentellen Untersuchungen die im folgenden aufgelisteten Carry-over Raten anzusetzen (Tab. 7):

Addition zur DTA/DWA nach Verzehr von 40 g Milchfett/Tag durch Verfütterung von 2,5 kg kontaminiertem Getreide/Tag an die laktierende Kuh			
Kontaminante/ Rückstand	Median in µg/kg TM	Substanzmenge in 40 g Milchfett	Addition zur DTA/DWA in %
DDT	0,043	0,0043	0,0003
HCB	0,014	0,0014	0,0003
β-HCH	0,022	0,0014	2,0
Ges. PCB	0,75	0,047	0,07
PCDD/F (TEQ)	0,022 ng/kg	0,56 pg	2,8
Vorratsschutzmittel	20,0	kaum Carry-over	kaum Carry-over
			5_48_02 nb

Tabelle 8:

Es zeigt sich, dass die lipophilen Verbindungen durchweg in beträchtlichem Ausmaß in das Milchfett übergehen. Dies ist mit ein Grund dafür, dass, ungeachtet der meist geringen Toxizität für den Menschen, die Höchstmengen in den Lebensmitteln überproportional niedrig angesetzt werden, um eine

weitere Konzentrierung dieser kaum abbaubaren Rückstände im weiteren Verlauf der Nahrungskette Mensch-Brustkind so klein wie möglich zu halten. Letztendlich erlaubt die Carry-over Rate aus der Kontamination im Futtermittel und der Nahrungsaufnahme die zu erwartende Zufuhr an milchgängigen unerwünschten Stoffen im Rahmen einer einfachen Punktschätzung vergleichsweise genau zu extrapolieren. Dabei wird in der folgenden Tabelle 8 von einem täglichen Milchfettverzehr von 40 Gramm (Trinkmilch und fetthaltige Milcherzeugnisse) ausgegangen. Dies entspricht etwa der Hälfte des Verzehrs tierischer Fette. Welche additiven Frachten dabei in Relation zur lebenslang annehmbaren/tolerierbaren Tagesdosis zu berechnen sind, zeigt die rechte Spalte in Tabelle 8. Als Tagesration in der Milchviehfütterung sind 2 kg Getreide oder Kleie pauschal angesetzt worden (Tab. 8):

6. Zusammenfassung

Die in der Größenordnung von etwa 10 Kilogramm pro Tonne Druschgetreide anfallenden Stäube und anderen Reinigungsabgänge haben sich für einige umweltoriginäre Kontaminanten als ausgesprochene Schadstoffsenke erwiesen. Dieser Zusammenhang wurde in einem im Jahre 1998 in Deutschland veröffentlichten Bericht zur Untersuchung von Futtermitteln und „Aspirationsstäuben“ auf PCDD/F aufgedeckt, allerdings mit einer den wirklichen Stoffflüssen nicht angemessenen Beurteilung. Vom seinerzeitigen Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten wurde deshalb zur Bearbeitung in den Bundesforschungsanstalten seines Geschäftsbereiches ein Vorhaben initiiert und gefördert, in dem die Belastung von Getreide und Nebenprodukten der Müllerei mit unerwünschten Stoffen repräsentativ und flächendeckend untersucht werden sollte. Insgesamt konnten 16 Mühlen zur Teilnahme und damit Bemusterung mit den entsprechenden Materialien aus dem Mühlenprozess von April 2000 bis Oktober 2001 gewonnen werden.

Die zur Bestimmung anstehenden anthropogenen Kontaminanten waren polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F), polychlorierte Biphenyle (PCB), Altlastpestizide (HCH-Isomere, DDT) und moderne Pflanzen- und

Vorratsschutzmittel (phosphororganische Insektizide). Die Probengesamtzahl betrug 352 Proben, verteilt auf vier Ziehungen.

Wie zu erwarten, werden die überwiegend atmoden verfrachteten PCDD/F und PCB auf den äußeren Kornoberflächen (soweit nackt) deponiert und können somit wirkungsvoll mit den Entstaubungen im Mühlenprozess entfernt werden. Dabei erwiesen sich die ersten Reinigungsfraktionen, also Sedimente aus der Schüttgasse und Abscheidungen aus den Aspirateuren als z.T. bedenklich kontaminierte Senken. Im Vergleich zu dem am Prozessende erhaltenen Getreide liegen die Medianwerte um etwa das 6- bis 8-fache auseinander. Unter den Altlastpestiziden sind die persistenten HCH-Isomere alpha und beta weiterhin in Spuren im Sub-Mikrogrammbereich/kg Trockenmasse bei nicht eindeutig abzuklärender Kontaminationsursache nachzuweisen. Auch DDT und seine Metaboliten sind im Kontaminationsspektrum im unteren Spurenbereich ohne Auffälligkeiten bestimmbar. Von den Vorratsschutzmitteln im Getreidelager/Mühlenbetrieb ist aus der Stoffklasse der Organophosphate vor allem Pirimiphos-methyl teils in Konzentrationen von über 1 Milligramm/kg TM sowohl in den Stäuben, als auch dem Getreide und der Kleie nachweisbar.

Futtermittelhygienisch sind die Befunde in Getreide und Kleie relevant. Für alle Kontaminanten liegen zwischen Befund und erlaubter Höchstmenge meist Größenordnungen.

Lebensmittelhygienisch interessiert der Anteil der überwiegend fettlöslichen Kontaminanten, der aus dem Futter in das Milchfett übertritt („Carry-over“). Als ultimaler Grenzwert des Stoffflusses in der Nahrungskette ist die tolerierbare tägliche Aufnahme durch den Verbraucher über die Nahrung anzusehen. Unter den Gegebenheiten der Fütterungspraxis mit etwa 2 bis 3 Kilogramm Getreide/Kleie pro Kuh und Tag und dem täglichen Verzehr von 40 Gramm Milchfett durch den Konsumenten werden die duldbaren Tagesdosen aus dieser Konstellation zu etwa 3 ppm bis zu knapp 3% ausgeschöpft.

Wichtigstes Ergebnis dieser Untersuchungen ist indessen eine Verpflichtung des Mühlenverbandes, ausgereinigte Stäube abfallwirtschaftlich zu entsorgen.

Bericht vom VDLUFA, FG Futtermittel, Analysenmethoden, Ringuntersuchungen

K. WAGNER

- ◆ Übersicht zu den Untersuchungen und Ergebnissen der(s) DLG/VFT 2002 sowie Bemerkungen zu einzelnen auffälligen Parametern
- ◆ Pharmakologisch wirksame Substanzen
- ◆ Bericht aus der FG XI (Umweltanalytik)
- ◆ Abgeschlossene und geplante Ringversuche
- ◆ Analysenmethoden
- ◆ Berichte aus den Arbeitskreisen:
- ◆ FM-Mikrobiologie (Methoden zur mikrobiologischen Qualitätsbeurteilung von FM)
- ◆ Mikrobiologisch Analytik (Leitung des Arbeitskreises, Hemmstofftest, Workshop)
- ◆ FM-Mikroskopie
- ◆ PCR
- ◆ ELISA
- ◆ Projekt Tierfett

Autor: Dipl. Ing. Dr. Karl WAGNER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Landwirtschaft und Forschung Wien, Institut für Futtermittel, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



Novel Feed

D. NOWOTNY

A. Zulassung und Kennzeichnung

1. Produkte, die GVO enthalten

Nach der RL 2001/18/EG bedarf das Inverkehrbringen von GVO einer behördlichen Zustimmung. Der Hersteller oder Importeur hat bei der zuständigen Behörde des Mitgliedstaates¹, in dem das Produkt erstmals in Verkehr gebracht werden soll, eine Anmeldung einzureichen. Sobald ein Produkt die Zustimmung erhalten hat, darf es ohne weitere Anmeldung in der gesamten Gemeinschaft in Verkehr gebracht werden.

2. Inverkehrbringen von Futtermitteln

Das Inverkehrbringen von Futtermitteln bedarf keiner behördlichen Genehmigung. Unter Einhaltung einer handelsüblichen Qualität sowie der Kennzeichnungsvorschriften können Futtermittel-Ausgangserzeugnisse wie Soja, Mais oder Raps sowie Mischfuttermittel ohne weitere Beschränkungen in der Gemeinschaft in Verkehr gebracht werden. Ist daher ein Erzeugnis, welches aus GVO besteht oder GVO enthält, gemäß RL 2001/18/EG zugelassen, ist es auch als Futtermittel verkehrsfähig, sofern in der Entscheidung der Kommission der Verwendungszweck als Futtermittel vorgesehen ist.

3. Novel Food/Feed

Mit dem **Vorschlag der Kommission für eine Verordnung über genetisch veränderte Lebens- und Futtermittel** wurde ein gemeinsames Konzept für die Zulassung und Kennzeichnung von gentechnisch veränderten Lebens- und Futtermitteln verwirklicht.

Vom Anwendungsbereich dieses Vorschlages sind vermehrungsfähige GVO und Derivate umfasst. Der Hersteller oder Importeur hat die Zulassung des Lebens- oder Futtermittels zu beantragen. Die Prüfung des Antrags obliegt der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit; die Entscheidung über den Antrag obliegt der Kommission. Die EG-Zulassung wird für 10 Jahre erteilt.

Nach der gemeinsamen Position des Rates und Parlaments ist die Zulassung und Kennzeichnung von gentechnisch veränderten Lebens- und Futtermitteln nicht erforderlich, wenn in einem Erzeugnis bis zu 0,9 % GVO vorhanden sind und dies zufällig und technisch nicht vermeidbar ist.

Der Nachweis, dass die entsprechenden Maßnahmen zur Vermeidung der Verunreinigung ergriffen wurden, obliegt dem Unternehmer.

Dieser Vorschlag wird zur Zeit im Europäischen Parlament in 2. Lesung beraten. Mit einem Inkrafttreten kann frühestens Ende 2004 gerechnet werden.

4. Kennzeichnung

Spezielle Vorschriften über die Kennzeichnung von gentechnisch veränderten Futtermitteln finden sich bislang weder im Gentechnikrecht noch im Futtermittelrecht. Eine Kennzeichnung für Futtermittel ist erstmals im Kommissionsvorschlag über genetisch veränderte Lebens- und Futtermittel vorgesehen.

Ein Erzeugnis, das vermehrungsfähige gentechnisch veränderte Organismen enthält, soll nach dem Vorschlag mit dem Hinweis „genetisch veränderter [*Bezeichnung des Futtermittels*; z.B. *Mais*]“ gekennzeichnet werden.

Eine Erzeugnis, das aus gentechnisch veränderten Organismen hergestellt wird, selbst aber keine vermehrungsfähigen Organismen enthält, soll mit dem Hinweis „aus genetisch verändertem [*Bezeichnung des Futtermittels*; z.B. *Mais*] hergestellt,“ gekennzeichnet werden.

Autor: Mag. Daniela NOWOTNY, Bundesministerium für Land- und forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Stubenring 1, A-1012 WIEN



B. Zugelassene Futtermittelerzeugnisse

In Österreich dürfen die in der nachfolgenden Tabelle angeführten Produkte als Futtermittel verwendet werden. Die Aufstellung bezieht sich ausschließlich auf den Verwendungszweck „Futtermittel“.

Tabelle 1

	Erzeugnis/ Anmelder	Zulassung gemäß RL 90/220/EWG	Umfang der Zulassung	EU-Kennzeichnung
1	Raps/ Plant Genetic Systems	6.6.1997 (E 97/392)	Anbau und Verarbeitung zu nicht lebensfähigen Fraktionen	Nein
2	Raps/ Plant Genetic Systems	6.6.1997 (E 97/393)	Anbau und Verarbeitung zu nicht lebensfähigen Fraktionen	Nein
3	Sommerraps/ AgrEvo	22.4.1998 (E 98/291)	Einfuhr und Verarbeitung	Nein ²
4	Soja/ Monsanto	3.4.1996 (E 96/281)	Einfuhr und Verarbeitung zu nicht vermehrungs-fähigen Produkten	Nein
5	Mais/ Novartis	22.4.1998 (E 98/292)	Einfuhr und Verarbeitung zu Futtermitteln	Nein

C. In Österreich verbotene Erzeugnisse

Unter Berufung auf eine nicht ausreichend vorhandene Sicherheit für Mensch und Umwelt hat Österreich das Inverkehrbringen mehrerer Erzeugnisse (gentechnisch veränderter Mais) verboten. Innerstaatlich stützt sich eine solche Verbotsverordnung auf § 60 Abs. 1 Gentechnikgesetz.

Tabelle 2 – In Österreich verbotene Erzeugnisse

	Erzeugnis/ Firma	EG-Zulassung nach RL 90/220/EWG	Einfuhrverbot in Österreich mit Inkrafttreten
1	Mais/Ciba-Geigy	23.1.1997 (E 97/98)	BGBl. II Nr. 45/1997; seit 14.2.1997
2	Mais/AgrEvo	22.4.1998 (E 98/293)	BGBl. II Nr. 120/2000; seit 29.4.2000
3	Mais/Monsanto	22.4.1998 (E 98/294)	BGBl. II Nr. 175/1999; seit 11.6.1999

Für diese drei verbotenen Maiserzeugnisse wurde durch Verordnung BGBl. II Nr. 394/2001 ein Schwellenwert von 1% für das Inverkehrbringen festgelegt.

¹ Zuständige Behörde in Österreich ist das Bundesministerium für soziale Sicherheit und Generationen.

² Der Importeur muss bei der Einfuhr zur Weiterverarbeitung Produktinformation zur Verfügung stellen, die auf die Herstellung „unter Einsatz der Gentechnik“ hinweist.

Mögliche Wirkungsmechanismen und Qualitätskontrolle von phytoenen Futterzusatzstoffen

W. WETSCHEREK

Einleitung

Unter phytoenen Futterzusatzstoffen werden Zusatzstoffe verstanden, die pflanzlichen Ursprungs sind. Dabei werden getrocknete und gemahlene Pflanzen oder Pflanzenteile (Samen, Blätter, Blüten, Wurzeln) ohne weitere technische Aufbereitung verwendet. Weiters kommen mit Lösungsmittel extrahierte Pflanzenextrakte bzw. ätherische Öle zum Einsatz. Bei den für die Mischfutterindustrie angebotenen Produkten handelt es sich meistens um Kombinationsprodukte verschiedener pflanzlicher Rohstoffe, seltener werden Einzelkomponenten verwendet.

Vorteile von phytoenen Futterzusatzstoffen sind:

positive Effekte auf die Futtermittelaufnahme

Auf ihr beruht in weiten Bereichen die derzeitige futtermittelrechtliche Zulassung als Futterzusatzstoff.

Durch Stimulierung der Geruchs- und Geschmacksrezeptoren werden die Produkte zur Geschmacksverbesserung und Anregung des Appetits eingesetzt. Besonders wichtig ist dies im Bereich der Ferkelfütterung und anderer Jungtiere, wo eine ausreichende Futtermittelaufnahme angestrebt wird.

Bei der richtigen Zusammenstellung der Aromastoffe kommt es auf das Empfinden des Tieres an, da es oft auf andere Substanzen und Konzentrationen anspricht als der Mensch. Diese kann nur in langen, aufwendigen Untersuchungen festgestellt werden. Dabei muss auch auf die Gefahr von „Überdosierung“ hingewiesen werden, welche aus Geruchs- oder Geschmacksgründen zu einer Verschlechterung der Akzeptanz des Futters führen können.

Stimulierung der Sekretion von Verdauungsenzymen

Die heute üblichen Futtermischungen setzen sich oft aus wenigen Futterkomponenten zusammen, die nicht besonders geschmacksanregend sind. Durch eine Zugabe von Kräutern und Gewürzpflanzen werden mehr Verdauungsenzyme produziert und dadurch wird die Verdaulichkeit des Futters und die Nährstoffverwertung gesteigert.

Steigerung von Stoffwechselfvorgängen

Einige phytoene Futterzusatzstoffe sind auch in der Lage, das Immunsystem und die Stoffwechselfvorgänge anzuregen. Der Grund liegt in Pflanzeninhaltsstoffen (z.B. von Schafgarbe, Salbei, Rosmarin oder Fenchel), welche auch von Menschen oft in Form von Tropfen, Tees usw. verwendet werden.

Stabilisierung der Darmflora

Diese besteht in einer antibakteriellen Wirkung von einigen Gewürzpflanzen, wie Zimt, Knoblauch, Thymian oder Oregano. Der richtige Einsatz kann die Anzahl unerwünschter Keime im Darm reduzieren und Durchfallerkrankungen verringern.

Reduktion der bakteriellen Toxinbildung im Dickdarm

Weniger unerwünschte Mikroorganismen führen auch zu geringeren Schadgasproduktionen im Dickdarm und einer geringeren Belastung der Leber mit der Entgiftung von Toxinen und kann auch die Ammoniakbelastung reduzieren.

Antioxydierende Wirkung

Versuche zeigten, dass durch die Verfütterung von Oregano an Mastschweine die Cholesterinoxidbildung in Fleischdauerwaren bei einer Langzeitlagerung reduziert. In in vitro Versuche zeigen auch für Muskatblüte, Muskatnuss, Safran, Salbei und Thymian eine hohe antioxydative Wirkung.

Autor: Ao. Univ.- Prof. Dr. Wolfgang WETSCHEREK, Abteilung Tierernährung, Universität für Bodenkultur Wien, Gregor Mendel Straße 33, A-1180 WIEN



Wirkmechanismen und Wirksubstanzen

Der Variationsbreite der Wirksubstanzen in den Ausgangsmaterialien sollte bei der Entwicklung und Produktion von Futterzusatzstoffen vermehrt Beachtung geschenkt werden. Nur dadurch kann ein konstantes Wirkungspotential der Produkte erreicht werden. Dies wird auch dadurch erschwert, dass beobachtete Wirkungen nicht unmittelbar auf einen einzigen Wirkstoff zurückzuführen sind, sondern oft auf mehreren oder gar allen enthaltenen Wirkstoffen in den betreffenden phylogenen Produkt beruht. Bei den Wirkstoffen gibt es Gruppen, denen erwünschte Wirkungen zugeschrieben werden können deren Gehalt aber starken Schwankungen unterworfen ist.

Gehalt an Wirksubstanzen ist abhängig von:

- ◆ Pflanzenart und Pflanzenspezies
- ◆ Geographische Herkunft
- ◆ Erntezeitpunkt
- ◆ Entwicklungszustand der Pflanze
- ◆ Lagerzeit und Lagerbedingungen
- ◆ Verarbeitungsmethode
- ◆ Ausgangsmaterial der Pflanze (Blatt, Blüte, Wurzel usw.)
- ◆ Destillation bzw. Extraktionsmethode

Über die futtermitteltechnische Eignung der phylogenen Futterzusatzstoffe gibt es nur teilweise Literaturangaben. Besonders Extrudieren bzw. Pelletieren kann zu Veränderungen der Wirksubstanzen führen.

Probleme in der Qualitätskontrolle und Futtermittelkontrolle

Nachdem die Qualität und der Erfolg der phylogenen Futterzusatzstoffe nicht nur in der chemischen Einzelsubstanz, sondern in der natürlichen Kombination der Wirkstoffe in einem „Einzelprodukt bzw. auch in der ausgewogenen Mischung verschiedener phylogener Futterzusatzstoffe liegt, bestehen in der Qualitätskontrolle und Futtermittelkontrolle folgende Probleme:

- ◆ Welche Wirksubstanz ist zu deklarieren?
- ◆ Kosten der Analytik?
- ◆ Nachweisgrenzen?
- ◆ Störende Matrix bei der Analytik?
- ◆ Ist der Nachweis des Zusatzes von z.B. Oreganoöl in einer gewissen Menge oder der Gehalt einer oder mehrerer Wirksubstanzen z.B. Thymol zu führen.
- ◆ Wird bei einem Kombinationsprodukt aus mehreren phylogenen Ausgangsmaterialien jedes einzelne mit allen Wirksubstanzen geprüft oder doch nur eine Leitsubstanz.
- ◆ Der Nachweis einer Wirksubstanz (z.B. Thymol) alleine führt noch nicht automatisch zu einem Nachweis des Zusatzes eines bestimmten phylogenen Futterzusatzstoffes, weil dieses sowohl in Oregano als auch in Thymian vorkommt.

Anhebung des Selengehaltes in Nahrungs- und Futtermitteln

A. EDELBAUER und H. GRAUSGRUBER

1. Problemstellung

Die Essentialität von Selen als Spurennährstoff für Mensch und Tier ist seit langem anerkannt. Eine ausreichende Versorgung schützt den Organismus gemeinsam mit Vitamin E und β -Carotin vor oxidativem Streß. Selen erhöht die Widerstandskraft gegen toxische und kanzerogene Verbindungen (z. B. Aflatoxin, Benzpyren, Dinitrosopiperazin), stärkt das Immunsystem, spielt eine Rolle im Stoffwechsel der Schilddrüse und bei der Entgiftung von Schwermetallen.

Der Körper eines erwachsenen Menschen enthält zwischen 3 und 14 mg Selen, in Abhängigkeit von Umwelt- und Ernährungsbedingungen. Je 30% entfallen auf die Leber und die Muskelmasse, 15% auf die Nieren und 10% auf das Blutplasma. 15 Seleno-Proteide mit großer physiologischer Bedeutung sind bisher bekannt.

Wird Selen dem Körper in zu geringer verwertbarer Menge zugeführt, sind schwere Stoffwechselstörungen und Erkrankungen sowohl bei Mensch (Keshan-Krankheit, Kaschin-Beck-Syndrom, Down-Syndrom) als auch bei den Haustieren (Lebernekrosen, Weißmuskelkrankheit, Maulbeerherzkrankheit, Degeneration der Skelett- und Herzmuskulatur, Pankreasatrophie, Exudative Diathese, Fruchtbarkeitsstörungen, reduzierte Spermaqualität, Fruchtabgänge und Plazentaretentionen) die Folge.

Eine FAO/WHO-Studie empfiehlt eine tägliche Selenaufnahme zwischen 26 (jugendliche Frauen) und 42 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ (stillende Mütter). COMBS und COMBS (1986) schlagen dagegen mindestens 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Körpergewicht vor.

Nach verschiedenen Veröffentlichungen bewegt sich die durchschnittliche tägliche Selenaufnahme der österreichischen Bevölkerung zwischen 35 (Pfannhauser, 1992) und 49 μg (Wiplinger und Pfannhauser, 1998). Nach Elmadfa und Burger (1998) zählt die durchschnittliche tägliche Selenaufnahme der Österreicher zu den weltweit niedrigsten.

Für eine ausreichende Selenversorgung der Haustiere soll das Futter in der Trockensubstanz zwischen 40 und 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (Schrauzer, 1998) bzw. 100 bis 300 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (Miller et al., 1991) enthalten.

Langjährige eigene Erhebungsuntersuchungen ergaben vielfach wesentlich niedrigere Selengehalte im wirtschaftseigenen Futter, als sie von Seite der Tierernährung gefordert werden.

Ziel der mehrjährigen Untersuchungen war zu prüfen, mit welcher Ausbringungstechnik und welcher Selenmenge unter heimischen Umweltbedingungen der Selengehalt in Nahrungs- und Futtermitteln auf ein ernährungsphysiologisch wünschenswertes Niveau angehoben werden kann.

2. Material und Methoden

2.1. Selenanreicherung im Grünlandaufwuchs

Zwischen 1994 und 2002 wurden auf verschiedenen Grünlandstandorten statische „Selendüngungsversuche“ mit steigenden Mengen von Natriumselenat durchgeführt.

Die Selenverbindung war entweder einem Mehrnährstoffdünger (20:8:8+3) zugesetzt oder in flüssiger Form ausgebracht worden.

Von 1994 bis 1999 wurde mit dem erwähnten Mehrnährstoffdünger nur zu Vegetationsbeginn gedüngt und der Selengehalt im 1. Aufwuchs und die Nachwirkung auf den 2. Aufwuchs geprüft.

Im Jahr 2000 prüfte man auch die Nachwirkung auf den dritten Aufwuchs.

2001 enthielt der Mehrnährstoffdünger eine geringere Selenmenge. Gedüngt wurde zu Vegetationsbeginn, weiters nach dem 1. und nach dem 2. Schnitt. Neben dem 3. wurde auch der 4. Aufwuchs in die Gehaltsermittlung einbezogen.

Durch den Mehrnährstoffdünger wurden mit steigenden Selenmengen auch steigende NPK Mengen ausgebracht.

Autoren: Ao. Univ.- Prof. Dr. Anton EDELBAUER und Univ. Doz. Dr. Heinrich GRAUSGRUBER, Institut für Pflanzenbau- und Pflanzenzüchtung, Universität für Bodenkultur Wien, Gregor Mendel Straße 33, A-1180 WIEN



2002 wurde das Selensalz als verdünnte wässrige Lösung vor Vegetationsbeginn bzw. nach dem ersten Schnitt ohne sonstige Mineralstoffe appliziert und vier Schnitte auf den Selengehalt untersucht.

2.2. Selenanreicherung im Getreide

Für die „Selendüngungsversuche“ zu Getreide in den Jahren 1996 und 1997 wurde der oben erwähnte mit Selen angereicherte Mehrnährstoffdünger verwendet. Durch die Kombination von angereichertem und nicht angereichertem Dünger konnte bei steigenden Selengaben das Angebot an Hauptnährstoffen in den Selenstufen gleich gehalten werden.

Sowohl die Grünland- als auch die Getreidedüngungsversuche waren als Lateinisches Quadrat angelegt und umfaßten die Varianten 1 (Se0, NPK 0), 2 (Se1, NPK), 3 (Se2, NPK), und 4 (Se0, NPK).

Nach entsprechender Aufbereitung (Trocknung im Ventilatorrockenschrank bei 40°C, vermahlen und homogenisieren) erfolgte der Aufschluß des Pflanzenmaterials mit HNO₃/HClO₄ und nach Reduktion zu Se^{IV} die Endbestimmung unter Verwendung der Hydridtechnik.

Die varianzanalytische Auswertung erfolgte in einem ersten Schritt entsprechend der Versuchsanlage als Lateinisches Quadrat über die Jahre und Standorte. Aufgrund nicht signifikanter Säuleneffekte und hoch signifikanter Umwelteffekte (Standorte und Jahre), sowie hoch signifikanter Zwei- und Dreifachwechselwirkungen wurde das Modell zur besseren Interpretation wie folgt reduziert: Verrechnung als Blockanlage und Kombination der Standorte und Jahre zu sogenannten „Makro-Umwelten“. Die Getreideversuche wurden ebenfalls aufgrund nicht signifikanter Säuleneffekte als Blockanlage über die beiden Jahre verrechnet. Die Auswertung erfolgte für Winterweizen und Sommergerste getrennt.

3. Ergebnisse

3.1. Grünland, 1. Schnitt

Im Untersuchungszeitraum lag der natürliche Selengehalt im Aufwuchs von den Standorten Tamsweg, Kirchberg/Wechsel, Oberstrahlbach und Hohenlehen großteils im Bereich von 10 bis 20 µg/kg, vereinzelt auch erheblich unter 10 µg/kg Futterrockensubstanz.

In Lienz bewegten sich die Gehalte im Futter der ungedüngten Variante zwischen 26 und 131 µg/kg Trockenmasse .

In Grünau/Hofstetten im Pielachtal liegt der natürliche Selengehalt je nach Jahr im Bereich zwischen 208 und 311 µg/kg Trockenmasse.

Auf allen Standorten konnte mit 3,9 Se/ha (Variante 2) eine erhebliche Anhebung des Selengehaltes erreicht werden. Eine weitere Gehaltsanhebung wurde durch die Zufuhr von 7,9 g Se/ha erreicht. Das Ergebnis ist exemplarisch für die Standorte Lienz und Grünau sowie für Tamsweg und Kirchberg/Wechsel in Abb. 1 dargestellt.

Mit 2 g Se/ha als Natriumselenat kann unter den meisten Grünlandbedingungen in Österreich der Selengehalt im Grünlandaufwuchs, so weit angehoben werden, daß die Wiederkäuer ausreichend mit Selen versorgt werden und andererseits keine überhöhten Gehalte befürchtet werden müssen.

Voraussetzung ist allerdings die exakte Verteilung des auszubringen Stoffes auf der Fläche.

Auf den Selengehalt des Futters hat erwartungsgemäß die applizierte Selenmenge den größten Einfluß. Daneben spielt auch die Umwelt, v.a. die Jahreswitterung eine erhebliche Rolle.

3.2. Grünland 2. Schnitt

Auf allen Standorten konnte im Verlauf der Jahre eine deutliche Nachwirkung der vor Vegetationsbeginn ausgebrachten Selenmenge auf den Gehalt des 2. bzw. der folgenden Schnitte beobachtet werden.

Die „scheinbare Ausnutzung“ des ausgebrachten Selens (Selenmenge im Sproß der gedüngten Varianten vermindert um die Selenmenge im Sproß der ungedüngten Variante) bewegt kann in Abhängigkeit vor allem von der Jahreswitterung in weiten Grenzen schwanken.

Sie bewegte sich zwischen weniger als 20% und mehr als 80%.

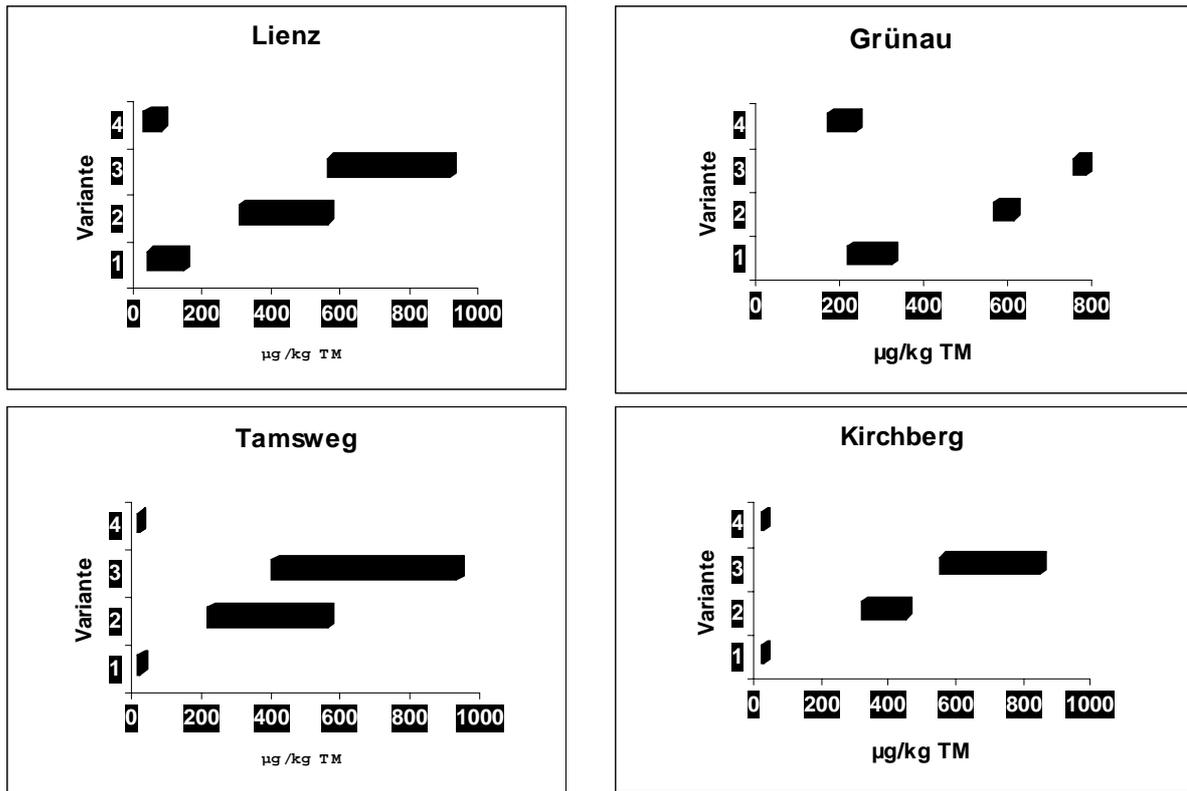


Abbildung 1: Bereich für den Selengehalt im ersten Aufwuchs, in Abhängigkeit von Standort und Selenangebotsstufe.

3.3. Getreidedüngungsversuche

Sowohl bei Winterweizen als auch bei Sommergerste gelang es, durch die mit dem Mehrnährstoffdünger ausgebrachte Selenmenge, den Gehalt im Korn in den erwünschten Gehaltsbereich anzuheben. Zur Bestockung erhielt der Weizen 5,2 g (Variante 2) und 10,4 g Se/ha (Variante 3). In Variante 4 erfolgte eine Spätgabe von 5,2 g Se/ha zum Ährenschieben. Bei der Sommergerste betragen die entsprechenden Gaben 3,9g und 7,8g Se/ha.

Die varianzanalytische Auswertung ergab bei beiden Getreidearten eine signifikante Wechselwirkung zwischen den Varianten und den Versuchsjahren. Während bei Sommergerste diese Interaktion hauptsächlich durch einen Skalierungseffekt (unterschiedliche Gehalte zwischen den Jahren bei gleichbleibender Rangreihung der Varianten) verursacht wurde, kam es beim Winterweizen auch zu Änderungen in der Rangreihung (Abb. 2). Durch die starke Wechselwirkung bei Winterweizen war ein signifikanter Varianteneffekt statistisch nicht nachweisbar. Das Getreide lagerte nur einen verhältnismäßig geringen Anteil (etwa 5 bis 25 %) des ausgebrachten Selen in die Körner ein.

Die Prognostizierbarkeit des erzielbaren Selengehaltes dürfte demnach bei Getreide deutlich geringer sein als im Grünlandpflanzenbestand.

4. Fazit

Mit etwa 2 g Selen in Form von Natriumselenat kann auf entsprechend bedürftigen Standorten der Selengehalt im Grünlandaufwuchs in einen Gehaltsbereich gehoben werden, der eine ausreichende Selen-Versorgung der Wiederkäuer mit diesem essentiellen Spurennährstoff ermöglicht und gleichzeitig sicherstellt, daß eine Überversorgung vermieden wird. Voraussetzung dafür ist eine exakte Mengenvverteilung auf der zu düngenden Fläche.

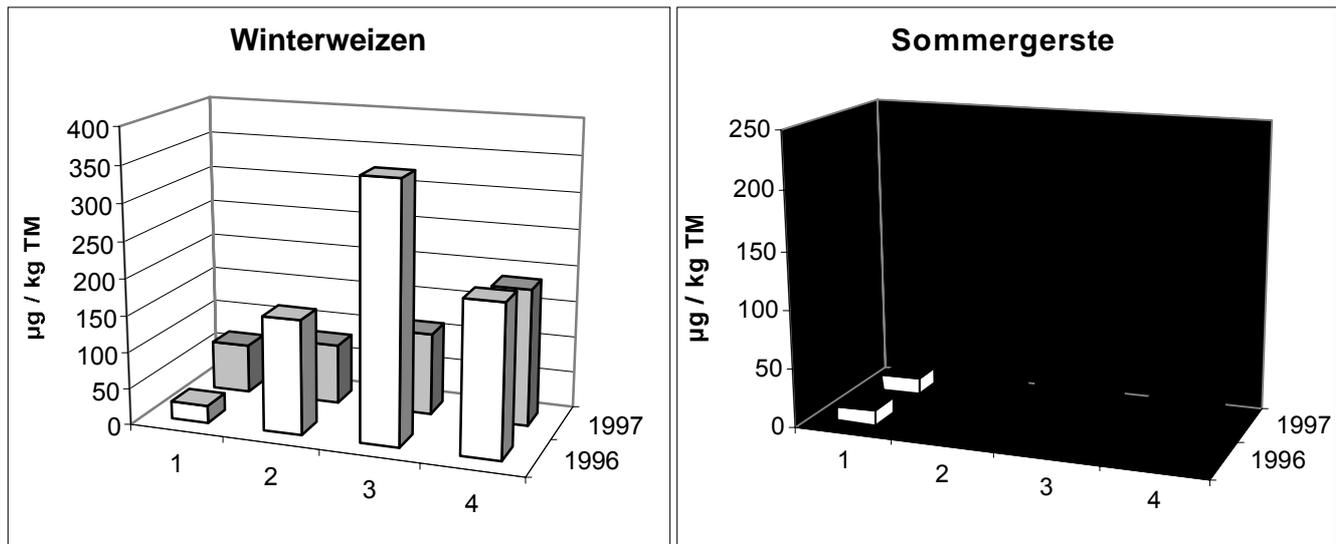


Abbildung 2: Selengehalte im Korn von Winterweizen und Sommergerste in Abhängigkeit von Jahr und Selenangebot (Düngungs-Varianten)

5. Literatur

- Combs, G. F. & Combs, S. B., 1986: Role of Selenium in nutrition. Zitiert nach: Brüggemann, J. & Ocker, H. D., 1990: Selengehalte in inländischem Brotgetreide. *Getreide, Mehl und Brot* 44, 3–8.
- Elmadfa, I. & Burger, P., 1988: Österreichischer Ernährungsbericht. Institut für Ernährungswissenschaften der Universität Wien.
- Miller, E. R., Lei, X. & Ullrey, D. E., 1991: Trace elements in animal nutrition. In: Morrvedt, J. J., Cox, F. R., Shuman, L. M. & Welch, R. (Eds.), *Micronutrients in Agriculture*, 2nd Ed., pp. 593–662. SSSA Book Series No. 4., Madison, WI.
- Pfannhauser, W., 1992: Das essentielle Spurenelement Selen: Bedeutung, Wirkung und Vorkommen in der Nahrung. III. Selen in der Nahrung: Selenversorgung und Aufnahmedaten aus Österreich im Vergleich mit Daten aus anderen Ländern. *Schlusfolgerungen. Ernährung/Nutrition* 16, 642 – 646.
- Wiplinger, M. & Pfannhauser, W., 1998: Bericht über das Forschungsprojekt „Essentielle Spurenelemente Cr, Cu, Mo, Ni, Se und Zn“. Bundeskanzleramt, Sektion VI.
- Schrauzer, G. N., 1998: Selen. Neue Entwicklungen aus Biologie. *Biochemie und Medizin*, 3. Auflage. Johann Ambrosius Barth Verlag, Heidelberg-Leipzig.

Einfluss verschiedener Maishybriden auf die Mast- und Schlachtleistung von Masthühnern

K. EDER, R. LEITGEB, J. HINTERHOLZER und H. WÜRZNER

Einleitung

Mit der Zunahme der Maisanbaufläche in Österreich stieg auch der Anteil an Mais in den Geflügelfuttermischungen. Aus diesem Grunde kommt auch den Inhaltsstoffen und dem Futterwert von Mais eine immer größere Bedeutung zu. Im vorliegenden Hühnermastversuch wurden die Auswirkungen von unterschiedlichen Maishybriden auf die Mast- und Schlachtleistung von Masthühnern untersucht.

Versuchsdurchführung

300 Eintagsküken wurden auf 16 Boxen aufgeteilt. Jeder Futtergruppe wurden 4 Boxen zugeteilt. Die Boxen waren 3 m² groß, mit gehäckseltem Stroh und entstaubten Hobelspänen eingestreut. Jede Box war mit einer Infrarotwärmelampe, einer Hängerundtränke und einem Futterautomaten ausgestattet. Der Versuchsplan geht aus Tabelle 1 hervor.

Tabelle 1: Versuchsplan

Merkmal	Futtergruppe			
	1	2	3	4
Tiere, n	75	75	75	75
Boxen, n	4	4	4	4
Maishybrid	Atalante ¹⁾	Benicia ¹⁾	Kuxxar ¹⁾	Nicco ¹⁾
Fütterung	ad libitum	ad libitum	ad libitum	ad libitum
Mastdauer, d	36	36	36	36

¹⁾ Im HMF I waren 58,07 % und im HMF II 62,89 % Mais enthalten

Alle Futtermischungen waren ausgeglichen im Gehalt an Energie, Rohnährstoffen, Mengen- und Spurenelementen und Aminosäuren. Sie unterschieden sich nur in den eingesetzten Maishybriden. Vom 1. bis zum 21. Masttag wurde HMF I, vom 22. bis zum 36. Masttag HMF II ad libitum verfüttert. Bei den eingesetzten Maishybriden handelte es sich bei Atalante, Benicia und Nicco um Hart-Zahnmais-Mischtypen und bei Kuxxar um Zahnmais.

Zur Evaluation der Mastleistung wurden die Parameter LM-Entwicklung, Futteraufwand und Ausfälle herangezogen.

Als Schlachtleistungsmerkmale wurden der entblutete Schlachtkörper, die OD-Ware warm und kalt, die grillfertige Ware, die Teilstücke Brust, Schenkel, Flügel und Restkörper, das Abdominalfett und die Gewichte von Herz, Leber und Magen erfasst. Von 48 Tieren wurde das Brustfleisch organoleptisch untersucht.

Tabelle 2: Rohnährstoffgehalte der 4 Maishybriden

Merkmal	Einheit	Maishybrid			
		Atalante	Benicia	Kuxxar	Nicco
TM	%	89,1	90,0	88,1	89,4
Rohprotein	%	9,0	9,4	9,5	9,2
Rohfett	%	4,7	4,2	4,0	4,9
Stärke	%	78,5	78,1	78,6	77,5
Zucker	%	1,6	2,0	1,7	1,9
ME (Geflügel)	MJ/kg	16,3	16,2	16,2	16,3

Autoren: Katrin EDER und Ao. Univ. Prof. Dr. Rudolf LEITGEB, Universität für Bodenkultur, Institut für Nutztierwissenschaften, Gregor Mendel Straße 33, A-1180 WIEN; HR. Dipl. Ing. Josef HINTERHOLZER und Univ.-Doz. Dipl. Ing. Dr. Herbert WÜRZNER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Landwirtschaft und Forschung Wien, Spargelfeldstraße 1919, A-1226 WIEN



Versuchsergebnisse

Die Futtermischungen und die Maishybriden wurden auf den Gehalt an Rohnährstoffen (TM, Rohprotein, Rohfett, Stärke, Zucker), Mengen- (Ca, P, Mg, K, Na) und Spurenelementen (Fe, Cu, Zn, Mn) untersucht. Zusätzlich erfolgte eine Analyse der Maishybriden auf ihren Gehalt an Aminosäuren. Die Rohnährstoffgehalte der Maishybriden sind in Tabelle 2 angeführt. Beim Rohprotein traten zwischen den Maishybriden keine großen Unterschiede auf. Der Rohfettgehalt hingegen wies größere Unterschiede zwischen den Maishybriden auf.

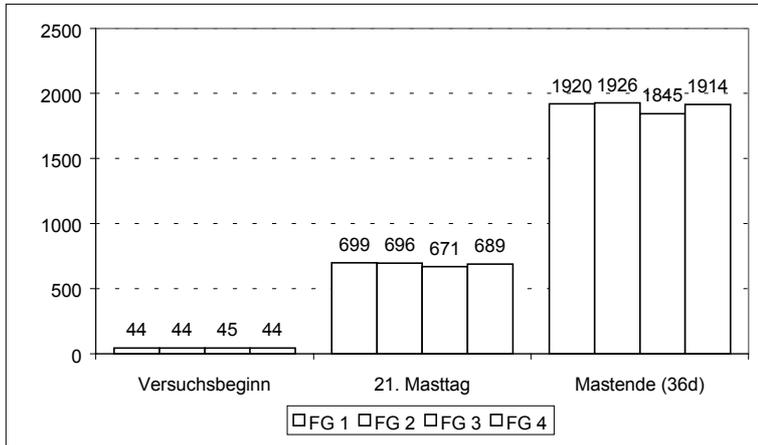


Abbildung 1: Lebendmasse – Entwicklung in g

Die Ergebnisse der LM-Entwicklung sind in Abbildung 1 dargestellt. Bei den Mastendgewichten waren bei den FG1, 2 und 3 keine großen Unterschiede zu beobachten. Die Mastengewichte lagen zwischen 1914 und 1926 g. FG 4 wies hingegen mit 1845 g die leichtesten Mastendgewichte auf. Der Futteraufwand war in allen 4 Futtergruppen sehr einheitlich. Über die ganze Mastperiode wurden zwischen 1,75 und 1,86 kg Alleinfutter/kg LM-Zuwachs verzehrt.

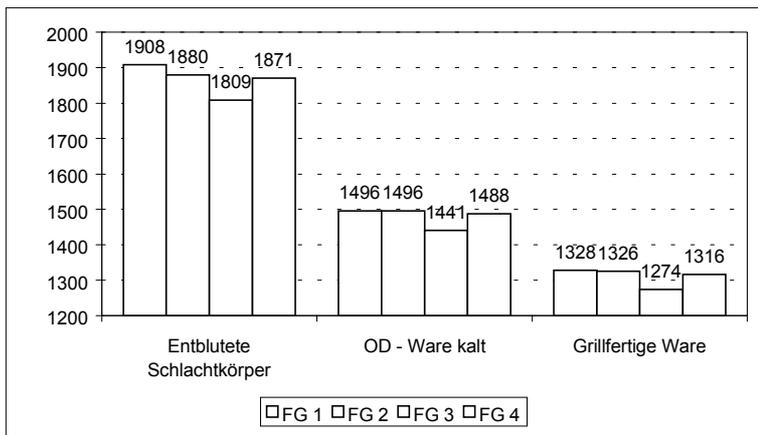


Abbildung 2: Schlachtleistung in g

In Abbildung 2 sind die Daten der Schlachtleistung grafisch dargestellt. FG 1 wies, obwohl sie nicht die schwerste Futtergruppe bei Mastende war, die höchsten entbluteten Schlachtkörpergewichte auf. Mit den Maishybriden Atalante, Benicia und Nicco wurden in etwa gleiche Schlachtleistungsergebnisse erzielt. Die schlechtere LM-Entwicklung in FG3 mit Kuxxar führte auch zu deutlich schlechteren Schlachtleistungsergebnissen. Die organoleptische Bewertung des Brustfleisches führte bei allen Futtergruppen zu mehr oder weniger gleichen Ergebnissen.

Schlussfolgerung

Im Gehalt an Rohnährstoffen und Aminosäuren weisen Atalante, Benicia, Kuxxar und Nicco relativ geringe Unterschiede auf. Im Futterwert dürften größere Unterschiede vorhanden sein. Atalante, Benicia und Nicco führten zu ähnlichen Mast- und Schlachtleistungsergebnissen, bei Kuxxar hingegen wurden ungünstigere Mast- und Schlachtleistungsergebnisse bei den Masthühnern festgestellt. Die Untersuchung zeigt, dass sich die drei Zahnmais-Mischtypen Atalante, Benicia und Nicco im Futterwert von der Zahnmaissorte Kuxxar an diesem Standort unterscheiden. Die Einbeziehung des Futterwertes ist für die Verwertung der Maiskörner ein wichtiges Kriterium.

Einfluss der Vitamindosierung auf die Mast- und Schlachtleistung von Masthühnern

R. FRITZ, R. LEITGEB und W. WINDISCH

Einleitung

Die Vitamingehalte im Hühnermastfutter sind in den letzten zwei Jahrzehnten sukzessive erhöht worden und befinden sich derzeit auf einem sehr hohen Niveau. Es stellt sich nun die Frage, ob diese hohen Vitamingehalte notwendig sind, oder lediglich einen Luxuskonsum darstellen? Auch aus der Sicht des Verbraucherschutzes ist eine deutlich bedarfsüberschreitende Vitamin-A-Zufuhr zu vermeiden. Sie bewirkt eine hohe Vitamin-A-Akkumulation in der Geflügelleber. Im vorliegenden Hühnermastversuch wurde der Einfluss unterschiedlich hoher Vitamindosierungen auf die Mast- und Schlachtleistung von Masthühnern untersucht.

Vitaminbedarf und Vitaminempfehlungen

Zur Vitaminversorgung existieren sehr unterschiedliche Empfehlungen von Firmen, wissenschaftlichen Instituten und Verbänden. So liegen bei einzelnen Vitaminen die Empfehlungen um mehr als das 10-fache über dem Bedarf. Hohe Vitamindosierungen werden häufig mit Stress, Infektionsgefahren und ähnlichen in der Praxis üblichen Belastungen begründet, sind aber experimentell nur schwer nachvollziehbar. In Tabelle 1 sind Bedarfsempfehlungen von verschiedenen Institutionen angeführt.

Tabelle 1: Werte für die Vitaminversorgung von Broilern, je kg Alleinfutter

Vitamine	Bedarf	GfE	Empfehlungen
	NRC		AWT
Vitamin A, IE	1500	2250	8000 - 12000
Vitamin D ₃ , IE	200	405	2500 - 4000
Vitamin E, mg	10	5,4	30 - 50 / 150 - 200 ¹
Vitamin K ₃ , mg	0,5	0,54	2 - 3
Vitamin B ₁ , mg	1,8	2,5	2 - 3
Vitamin B ₂ , mg	3,6	2,7	5 - 7
Vitamin B ₆ , mg	3,5	3	3 - 5
Vitamin B ₁₂ , µg	10	9	15 - 25
Niacin, mg	35 ² / 30 ³	36 ² / 30 ³	30 - 50
Pantothensäure, mg	10	8	10 - 12
Folsäure, mg	0,55	0,5	1
Biotin, µg	150	153	100 - 150

¹⁾ zur Verbesserung der Fleischqualität, 2) 0 bis 3 Lebenswoche, 3) 3 bis 6 Lebenswoche

Versuchsdurchführung

Tabelle 2: Versuchsplan

Merkmal	Futtergruppe			
	1	2	3	4
Tiere, n	69	69	69	68
Boxen, n	4	4	4	4
Vitamindosierung im HMF I1) und I2)	100%	75%	50%	25%
Fütterung	ad lib.	ad lib.	ad lib.	ad lib.
Mastdauer, d	37	37	37	37

Autoren: R. FRITZ, Ao. Univ. Prof. Dr. Rudolf LEITGEB und W. WINDISCH, Universität für Bodenkultur, Institut für Nutztierwissenschaften, Gregor Mendel Straße 33, A-1180 WIEN



275 Eintagsküken wurden auf 16 Boxen aufgeteilt. Die Futtermischungen der 4 Futtergruppen waren im Gehalt an Energie, Rohnährstoffen, Mengen- und Spurenelementen und Aminosäuren ausgeglichen und unterschieden sich nur im Gehalt an Vitaminen. Vom 1. bis zum 21. Masttag wurde HMF I und vom 22. bis zum 37. Masttag HMF II ad libitum verfüttert. Der Versuchsplan geht aus Tabelle 2 hervor.

In 1 kg HMF I waren enthalten: 12000 IE Vit. A, 2400 IE Vit. D₃, 36 mg Vit. E, 1,298 mg Vit. K₃, 2,4 mg Vit. B₁, 7,2 mg Vit. B₂, 4,8 mg Vit. B₆, 0,024 mg Vit. B₁₂, 36 mg Niacin, 14,4 mg Pantothersäure, 1,2 mg Folsäure und 0,072 mg Biotin. In 1 kg HMF II waren enthalten: 10000 IE Vit. A, 2000 IE Vit. D₃, 30 mg Vit. E, 1,082 mg Vit. K₃, 2 mg Vit. B₁, 6 mg Vit. B₂, 4 mg Vit. B₆, 0,02 mg Vit. B₁₂, 30 mg Niacin, 12 mg Pantothersäure, 1 mg Folsäure und 0,06 mg Biotin

Zur Evaluation der Mastleistung wurden die Parameter LM-Entwicklung, Futteraufwand und Ausfälle untersucht. Als Schlachtleistungsmerkmale wurden die Gewichte der entbluteten Schlachtkörper, OD-Ware (warm und kalt), grillfertigen Ware, Teilstücke der grillfertigen Ware (Schenkel, Brust, Flügel und Restkörper), des Abdominalfettes, des Herzens, der Leber und des Magens erfasst. Die organoleptische Untersuchung erfolgte an 48 Brustfleischproben. Die LM-Entwicklung und die allgemeine Schlachtleistung sind in Abb. 1 und 2 dargestellt.

Versuchsergebnisse

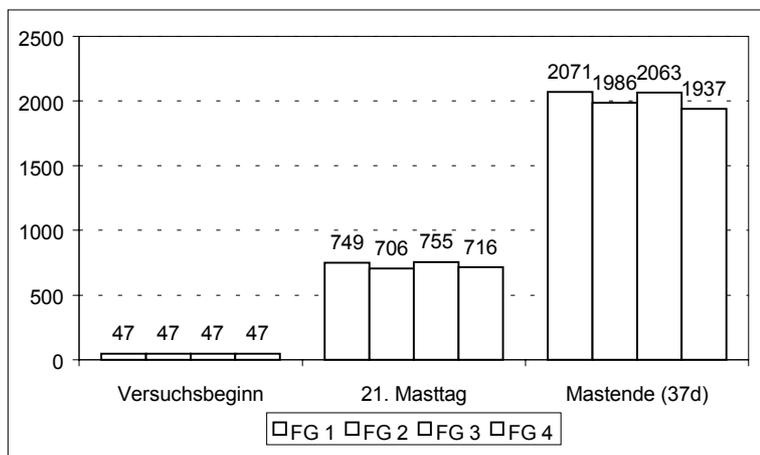


Abbildung 1: Lebendmasse – Entwicklung, g

Bei Mastende waren die Tiere der FG1 mit 2071 g am schwersten, gefolgt von FG3 und 2 mit 2063 und 1986 g. Die mittlere LM der Tiere der FG4 lag bei 1937 g, was auf einen signifikanten Einfluss der Vitaminsdosierung auf die LM-Entwicklung schließen lässt. Über die gesamte Mastperiode betrachtet, lag der Futteraufwand bei den FG1 zwischen 1,75 und 1,78. Auf den Futteraufwand pro kg LM-Zuwachs hatte die Vitaminsdosierung keinen Einfluss.

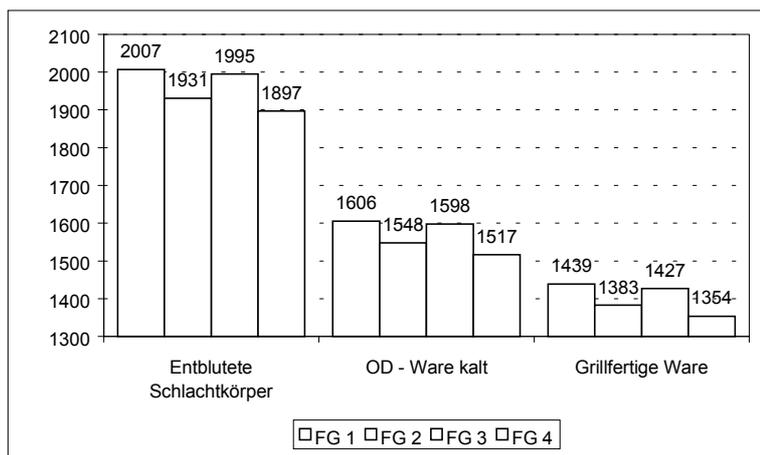


Abbildung 2: Schlachtleistung, g

Bei den Schlachtleistungsergebnissen traten deutlichere Unterschiede zwischen den FG auf. FG4 wies signifikant geringere entblutete Schlachtkörper, OD-Ware kalt und grillfertige Schlachtkörper auf als die FG1 und 3. Bei der organoleptischen Untersuchung wurde kein signifikanter Einfluss der Vitaminsdosierung auf den Geschmack, die Zartheit und Saftigkeit des Brustfleisches festgestellt.

Schlussfolgerung

Insgesamt zeigt dieser Hühnermastversuch, dass bezogen auf ein konventionelles Hühnermastfutter auch mit einer Vitaminsdosierung von 50 % gute Mast- und Schlachtleistungsergebnisse erzielt werden können. Hohe Vitaminsdosierungen sind zu vermeiden, da sie für das Tier lediglich einen Luxuskonsum darstellen und in der Leber in einer Weise angereichert werden, dass sie in höherer Menge konsumiert, bei verschiedenen Menschen Probleme verursachen können.

Stickstoff-Wechsel in der Nahrungskette

Praxisorientierte Basisanalytik nach dem CORNELL- und BIONIRS-SYSTEM

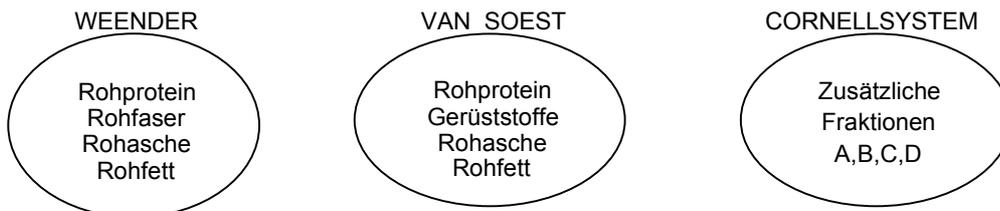
W. WENZL

Stickstoff (N) in Dünger oder Futtereisweiß ist das bedeutendste gewinnbestimmende Element bei der Produktion von pflanzlichen und tierischen Nahrungsmitteln. Über 50 % des in unserer Landwirtschaft eingesetzten Stickstoffs gelangen aber nicht in die Erzeugnisse, sondern werden unproduktiv in die Hydrosphäre und Atmosphäre als Nitrat und N-Verbindungen wie Stickoxide, Ammoniak und Lachgas abgegeben. Diese Verluste gefährden naturnahe Ökosysteme, die Qualität des Wassers, die Atemluft und das Klima. Ein dringender Handlungsbedarf zur dauerhaften Reduktion und der damit verbundenen Umweltgefährdung ist längst erkannt, weitere Erfolge hängen aber nicht nur von den politischen Rahmenbedingungen (z.B. Definition der GLP) sondern von der Sinnhaftigkeit der Vorgaben und der Umsetzungsmöglichkeit durch die Landwirte ab.

N-Hoftorbilanzen mit einer Saldenspannweite von -38 zu +153 kg/ha (WIESER/HARTL, 1997) machen deutlich, dass in der Praxis entsprechende Grunddaten zum jeweiligen IST-Stand als Ausgangspunkt einer SOLL-Planung mit dem Ziel einer ausgeglichenen Stickstoffbilanz in der Regel nicht vorliegen. Ein Grund dafür ist auch, dass das heute verfügbare analytische Instrumentarium zur Optimierung des Stickstoffeinsatzes bei Fütterung und Düngung (Differenzierung des Rohproteins - Nachlieferbarkeit des organischen Bodenstickstoffs) nicht ausreichend ist. Daher werden analytische Methoden entwickelt, um sowohl die Gehalte als auch die Umsetzbarkeit von verschiedenen Stickstoffkomponenten in Futter und Boden bzw. auch organischem Dünger mit geringst möglichen Kosten zu bestimmen. Der Stickstoffwechsel in der landwirtschaftlichen Nahrungskette zeigt, dass zwischen einer intrainestinalen und einer extraintestinalen Verdauung kein grundsätzlicher Unterschied besteht. Sowohl Wiederkäuer als auch Boden und Pflanze leben von Mikrobenprotein. Das N-Nahrungspotential im Futter (Rohprotein) und der organischen Substanz des Bodens (Gesamt-N) kann lt. Tab. 1 in 4 Teile unterteilt werden:

Tabelle 1: N-Fractionen

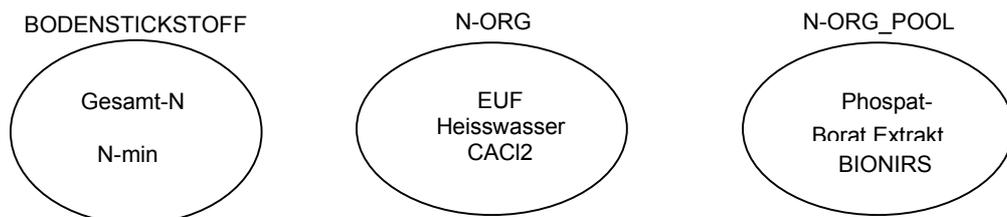
Anteil	Verdaulichkeit	Chemische Fraktionen
A	leichte	Aminosäuren/Pepton
B	mittlere	Plasmaprotein /Mikrobenprotein
C	schwere	Heterogene Polymerverbindungen
D	keine	Heterocyclische Kondensate



Die Anteile A und B in Futter und Boden sind leistungs- bzw. effizienzbestimmende Merkmale der Stickstoffkette. Im komplexen N-Metabolismus gehen sie ineinander über und sind von der Art des Pflanzenbestandes bzw. von der Zufuhr von organischem Substrat zum Boden bestimmt. Die Teile C und D enthalten kaum Stickstoff, üben aber so wie N-freie Bestandteile auf die Verfügbarkeit der Nährstoffe entscheidende Einflüsse aus. So hat sich die Basisanalytik zur Futterbewertung in den letzten Jahrzehnten von der klassischen WEENDER Analyse zum System nach VAN SOEST und schließlich CORNELL weiterentwickelt.

Autor: Dr. Wilfried WENZL, Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft, Abteilung für Stoffwechsel und Nährstoffanalytik, Altdorning 11, A-8952 IRDNING





Ist in der Futterbewertung die Differenzierung des Rohproteins der aktuelle Entwicklungsstand, so ist bei der Bestimmung der Stickstoffnachlieferung des Bodens die Fraktionierung des organischen Stickstoffs (N-org) im Hinblick auf den verfügbaren Gesamtvorrat nächster Entwicklungsschritt und derzeitige internationale Forschungsziel.

Beide für die Effizienz des landwirtschaftlichen Stickstoffkreislauf entscheidenden analytischen Entwicklungen weisen eine Reihe von Parallelen auf:

Tabelle 2: Stickstoffanalyse nach CORNELL und BIONIRS

N.:	Schritt „lösliche Anteile“	N-Komponenten im Futter	N-org im Boden
1	Wässrige Extraktion	Phosphat-Boratpuffer 39 °C	Heißwasser 100 ° C Phosphat-Boratpuffer X° C
2	Präparative Trennung des "echten" Proteins	TCA-Fällung Aminosäuren Nicht-Protein-N	TCA-Fällung Aminosäuren, Fulvosäuren, "gefärbte" Substanzen
3	Analytische Bestimmung der N-Fractionen	LOWRY (NIRS)	LOWRY / NIRS
N.:	Schritt „Begleitfaktoren“	Nebenparameter	Nebenparameter
1	Elementaranalyse Klassische Verfahren	C-Komponenten div. Rahmenindikatoren	C-N Gesamtgehalt div. Rahmenindikatoren
2	Interpretation	Futterspezif. Klassifikation Fütterungsversuch	Bodenspez. Klassifikation Feldversuch
3	Dokumentation	Rasterdaten u. Betriebsdaten zur Futterqualität Verknüpfung mit GIS	Raster- u. Betriebsdaten Schlagbilanz/Hoforbilanz Verknüpfung mit GIS

Eine Gegenüberstellung der Richtgrößen bei Futter und Boden in der Tab. 3 zeigt, dass die Messbereiche der N-Komponenten ineinander übergehen. Auch wenn sich die jeweiligen Prozentanteile unterscheiden, erscheint der Einsatz von in der Futteranalytik bewährten, spektroskopischen Schnellmethoden wie NIRS zielführend.

Tabelle 3: Richtwerte der Stickstoffkomponenten

Glieder	% TG	N-Prozentanteile			
	Rohprotein-N N-gesamt	A. Nichtprotein-N N-min, leichtl.N-org	B. Mittel löslich, umsetzbar	C. Schwer löslich, umsetzbar	D. Unlöslich, nicht umsetzbar
Futter	0,5 – 2,5	+/- 20	+/-55	+/-15	+/-10
Boden	0,01 – 0,5	0,5- 3	5-10	10	80 - 95

Die gezielte Beurteilung der Futter- und Bodenqualität zur Effizienzsteigerung im landwirtschaftlichen Stickstoffwechsel erfordert einen erweiterten Analysenaufwand und entsprechende Zusatzdaten. Daher wird in der Basisanalytik versucht, automatisierbare Verfahren zu entwickeln, um die Kosten niedrig zu halten. Dabei zeigte sich, dass die Nahinfrarot-Spektroskopie neben der Futteranalytik auch in der Bodenanalytik mit dem Ziel einer Effizienzsteigerung im landwirtschaftlichen Stickstoffkreislauf eingesetzt werden und aufwendige Untersuchungsverfahren ersetzen kann. Öffentliche Vorleistungen zur Methodeneinführung sind dazu, wie das Beispiel anderer Länder zeigt, jedenfalls notwendig.

Bericht vom Ständigen Ausschuss für die Lebensmittelkette und Tiergesundheit –Bereich Tierernährung

H. WÜRZNER

Einleitung

Seit November 2002 haben 4 Sitzungen im Ständigen Ausschuss stattgefunden, weiters eine Sitzung der Rats-Arbeitsgruppe über die geplante neue Zusatzstoff-Verordnung sowie eine über „Harmonisiertes Modell für den Jahresbericht über die Futtermittel-Kontrollen“.

Zusatzstoffe

Reevaluierung „alter“ Zusatzstoffe

Sämtliche Kokzidiostatika und Antibiotika, die rechtzeitig (vor 30.Sept. 2000) ein neues Dossier vorgelegt haben: *Diclazuril, Monensin, Narasin, Salinomycin, Lasalocid, Nicarbacin, Robenidin, Decoquinat, Halofuginon*; **AB:** *Avilamycin, Monensin, Flavophospholipol, Salinomycin*; Histomoniatikum *Nifursol* (gegen die Schwarzkopfkrankeheit bei Puten) ist im April ausgelaufen;

Zulassung neuer Zusatzstoffe bzw. Erweiterung auf neue Tierkategorien

Betrifft vor allem Zusatzstoffe der Gruppen **Mikroorganismen:** *Bacillus cereus (Toyocerin; Paciflor* wurde nicht verlängert), *Bacillus subtilis+B.licheniformis (BioPlus2B)*, *Saccharomyces cerevisiae (Biosaf; YeaSacc; Levucell; Biosprint)*, *Enterococcus faecium (Cylactin-LBC; Microferm; Lactiferm; FecinorPlus; Biomin IMB 52; Provita E)*, *Lactobacillus acidophilus*; **und Enzyme:** *Phytasen, Glucanasen, Xylanasen, Galactosidasen, Amylasen* usw.(*Natuphos, Endofeed, Roxazyme, Avizyme, Porzyme, Biofeed, Belfeed, Econase Wheat* usw.)

- ◆ Mangano-Mangan-oxid: neue Mangan-Verbindung; Problem mit Bleigehalt
- ◆ Benzoesäure: zur Senkung der Ammoniakausscheidung
- ◆ Canthaxanthin: Absenkung des erlaubten Höchstgehaltes aus Gesundheitsgründen

Verschiedene Fragen

- ◆ Wasserstoff-peroxid: Verwendung in Molkereien – Konservierungs- oder Desinfektionsmittel? Sicherheit muss geklärt werden
- ◆ Carbosan: Behandelte Spurenelement-Verbindungen; im Ferkeltorf eingemischt; angeblich bessere Verfügbarkeit – müsste bewiesen werden;
- ◆ Fructo-oligosaccharide: Zusatzstoffe oder Einzelfuttermittel?
- ◆ Na- und Ca-butyrat: Emulgator oder anderer Zusatzstoff oder Ca- bzw. Na-Quelle??

Unerwünschte Stoffe

Dioxin – Vermeidung von Kontaminationen beim Trocknungsprozess von Nebenprodukten aus der Lebensmittelindustrie, von Grünfutter, Mais usw: Direkttrocknung, verwendetes Brennmaterial, Temperaturen. Untersuchung auf Dioxin, PCBs, PAH; Neue Grenzwerte für Dioxin bei Mineral- sowie Zusatzstoffen (Spurenelemente und Bindemittel).

Autor: Univ.-Doz. Dipl. Ing. Dr. Herbert WÜRZNER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Landwirtschaft und Forschung Wien, Institut für Futtermittel, Spargelfeldstraße 1919, A-1226 WIEN



Futtermittelkontrolle

Koordiniertes Kontrollprogramm 2003 mit Schwerpunkten: 1. „Tiermehl“, 2. Dioxin in industriellen Nebenprodukten, 3. Verbotene Antibiotika.

Erstellung eines „Harmonisierten Modells für den Jahresbericht über die Futtermittel-Kontrollen“.

Offene Deklaration

Ab Nov. müssen in Misch-FM die Ausgangserzeugnisse mit ihrer Bezeichnung und in % angegeben werden.

Beitrag eines Mineraldünger-Produzenten für eine nachhaltige (Land-)Wirtschaft

Sind Düngeempfehlungen genauer als die Anwendung?

W. HOFMAIR

Einleitung

Nachhaltig Düngen bedeutet die Pflanzen hinsichtlich Ertrag und Qualität ökonomisch optimal ernähren, sowie Nährstoffverlusten und Schadstoffeinträge auf ein in der Praxis „unvermeidbares Maß“ minimieren.

Wie führende Mineraldüngerproduzenten, so ist auch Agrolinz nach ISO 14000 (Umweltmanagement) zertifiziert. Online Messungen an den wichtigsten Emissionsoutlets unserer Anlagen dokumentieren den hohen Produktionsstandard des Standorts Linz. Neben der Performance der Produktion selbst, hat jedoch die Anwendung der in Linz produzierten Menge an Mineraldünger einen wohl größeren Einfluss auf eine ökologisch, ökonomisch und sozial ausgewogene Entwicklung von Österreichs konventionell und integriert produzierenden Ackerbaubetrieben. Daneben verpflichtet uns auch die Teilnahme am EFMA (European Fertilizer Manufacturers Association) Projekt Product Stewardship die nachhaltige Anwendung unserer Produkte angemessen zu unterstützen.

Ein wesentlicher Schritt in diese Richtung – die Einführung des Hydro-N-Testers und die Sammlung von Messergebnissen – wurde im Vorjahr anlässlich der ALFA-Tagung vorgestellt und wird heuer mit viel Engagement von allen Seiten weiter betrieben. Damit ist aus unserer Sicht im Winterweizen eine Genauigkeit der Düngeempfehlung von +/- 15 kg N/ha erreichbar. Die spannende Frage, die sich anschließt ist, wie exakt werden Düngernährstoffe in der Praxis verteilt?

Granulierte Volldünger: Streufehler durch falsch eingestellte Geräte

Mineraldünger werden heute auf 12 bis 36 Metern Arbeitsbreite ausgebracht. Eigene Untersuchungen zur Streugenauigkeit verschieden gekörnter Düngemittel der Jahre 2002 und 2003 zeigen, dass in der Praxis gravierende Streufehler auftreten. Das ist umso bedauerlicher, da mehr Genauigkeit auf diesem Gebiet zumeist mit keinen oder nur geringfügigen Mehrkosten verbunden wäre. Wie Abb. 1 zeigt, sind gut eingestellte Streugeräte in der Lage granulierte Volldünger mit sehr hoher Genauigkeit zu streuen. Da jedes Korn das gleiche Nährstoffverhältnis hat, werden auch N, P und K gleich gut verteilt

Mischdünger: Entmischung tritt auf

Streufehler haben ihre Ursachen nicht nur in schlecht gewarteten und falsch eingestellten Geräten, sie sind im Falle von Mischdüngern produktbedingt. Die Einzelkomponenten besitzen zumeist sehr unterschiedliche Streueigenschaften, wodurch es sowohl in der Längs- wie auch in der Querverteilung zur Entmischung kommt. Abbildung 2 zeigt, dass bereits die Düngermenge sehr mangelhaft verteilt wurde. Die tatsächlich gestreute Rein-N-Menge schwankte aufgrund der zusätzlich auftretenden Entmischung noch deutlich stärker, nämlich zwischen 31 kg/ha minimal und 120 kg/ha maximal, bei einem Sollwert von 60 kg /ha)!

aktuelle Einstellwerte entscheiden!

Damit der Landwirt ausreichend genau streuen kann, benötigt er unbedingt die Einstellwerte für den entsprechenden Mineraldünger bzw. seinen Düngerstreuer. Es liegt in der Verantwortung von Mineraldünger- und Streuerproduzenten, sowie der einschlägigen Beratungskräfte (Landwirtschaftskammern und Düngerhandel) vor Ort, dem Landwirt diese Informationen bereitzustellen. Die Agrolinz anerkennt diese Verantwortung und wird per Internet diese Information bereitstellen und aktuell halten.

FAZIT: Die Streupraxis kann deutlich verbessert werden. Solche Verbesserungen stellen hinsichtlich Nachhaltigkeit (ökonomisch/ökologisch/sozial) eine „win-win-win“ Situation dar.

Autor: Dipl. Ing. Wolfgang HOFMAIR, Agrolinz Melamin GmbH, St.-Peter-Straße 25, A-4020 LINZ



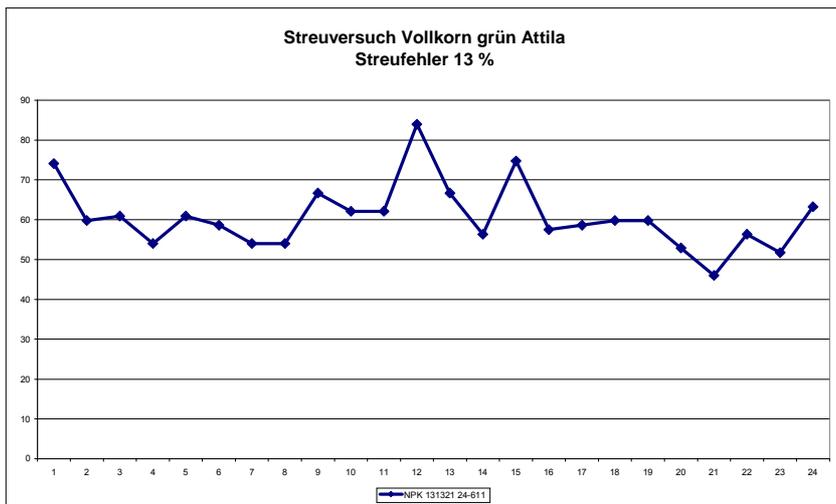


Abbildung 1: Überlapptes Streubild eines Volldüngers 13:13:21. Jedes Korn enthält das gleiche Nährstoff-Verhältnis. Der Streufehler ist gering, er beträgt 13 % vom Sollwert.

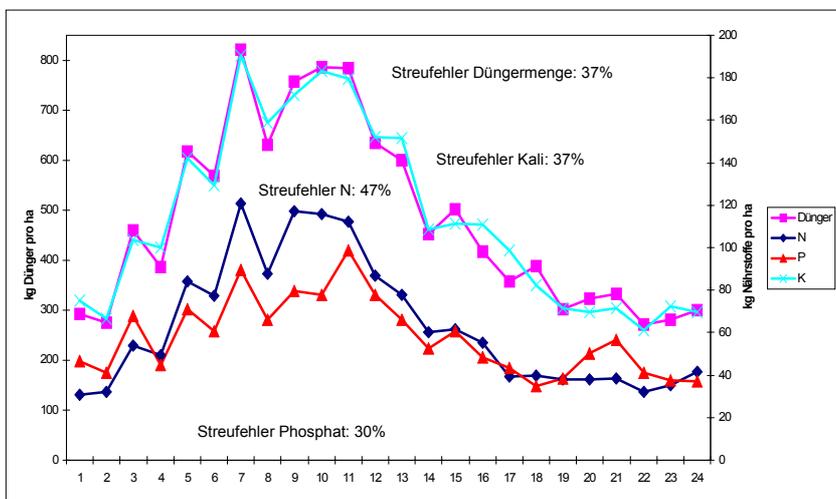


Abbildung 2: Überlapptes Streubild eines Mischdüngers 14:14:23. Während des Streuens entmischen sich die einzelnen Komponenten. Der Streufehler (Variationskoeffizient) beträgt bei Stickstoff 47 %, bei Phosphat 30 % und bei Kali 37 %.

Untersuchungen zum Umgang mit schwermetallbelasteten landwirtschaftlich genutzten Flächen des Erzgebirges im Freistaat Sachsen

L. SUNTHEIM und R. KLOSE

1. Einführung

Etwa 20% der landwirtschaftlich genutzten Fläche Sachsens (ca. 200 T_{ha}) befinden sich im Erzgebirge, einem Mittelgebirge im Süden des Freistaates Sachsen. Das Erzgebirge hat seinen Namen aufgrund von Erzvorkommen, die in den vergangenen Jahrhunderten auch abgebaut und hier verhüttet wurden. Es ist deshalb sofort einsichtig, dass die Böden des Erzgebirges, vorwiegend geogen und auch anthropogen (durch die Hüttenindustrie) Schwermetalle enthalten.

Es handelt sich bei diesen Böden im Wesentlichen um Verwitterungsböden der Bodenwertzahlen um 35 bis 40, die schwach puffernd sind und deshalb der pH-Wert dieser Böden sehr schnell in den suboptimalen Bereich gerät.

Nördlich dieses Gebietes befinden sich sehr fruchtbare Lössböden mit Bodenwertzahlen von 70 bis 80, und es wird gelegentlich diskutiert, die ackerbauliche Nutzung im Erzgebirge einzuschränken, ohne zu bedenken, dass in dieser Region gegenüber den Lössgebieten ein hohes Niederschlagsangebot zur Verfügung steht, dass in manchen Jahren zu vergleichbaren und manchmal sogar höheren Erträgen auf diesen Verwitterungsböden gegenüber den Lössböden führt.

Es liegt also den Autoren grundsätzlich sehr daran, die Landwirtschaft trotz der erhöhten Schwermetallgehalte in dieser Region auch für die Zukunft zu erhalten.

Dazu erhielt die LUFA von der Sächsischen Staatsregierung den Auftrag, sich im Rahmen einer angewandten Forschung diesem Anliegen zu widmen.

In einem sehr umfangreichen Bodenmonitoring der landwirtschaftlich genutzten Flächen Sachsens wurden zunächst in den Jahren 1992/1993 deren Schwermetallgehalte bestimmt.

Erhöhte Schwermetallgehalte wurden neben den Böden im Erzgebirge auch in den Flussauen der von dort kommenden Flüsse gefunden, die im Rahmen des Augusthochwassers im vergangenen Jahr noch einmal Gegenstand weitreichender Untersuchungen sind.

Insgesamt konnte für Sachsen eine Fläche von rd. 1000 ha LN festgestellt werden, die nach den damals allgemein verwendeten Orientierungswerten von EIKMANN und KLOKE (1993) dem Bodenwert (BW) III, („eine gesundheitliche Gefährdung ist nicht auszuschließen“) zuzuordnen waren.

Diese Böden wurden und werden gegenwärtig noch aus der landwirtschaftlichen Produktion herausgenommen und vorwiegend zu Waldflächen umgewidmet.

In der Folgezeit widmeten wir uns der Aufgabe, die Möglichkeiten der landwirtschaftlichen Nutzung der weniger belasteten Flächen wissenschaftlich zu bearbeiten.

2. Untersuchungen zum Einfluss des pH-Wertes auf den Schwermetalltransfer Boden/Pflanze

Ein immer wieder vorgeschlagenes Verfahren zur Reduzierung des Schwermetalltransfers Boden/Pflanze ist die Einflussnahme auf den pH-Wert der Böden (Lit. z.B. BLUME, 1992).

Auf Praxisschlägen des Erzgebirges und auf Aueböden wurde der Einfluss des Boden-pH-Wertes auf den Schwermetalltransfer, vorwiegend bei Cd geprüft (MÖNICKE et. al.).

Autoren: Dr. Habil. Lothar SUNTHEIM und Dr. Ralf KLOSE, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Fachbereich "Landwirtschaftliche Untersuchungen/LUFA Leipzig", Gustav-Kühn-Straße 8, D-04159 LEIPZIG



2.1 Vorgehensweise

2.1.1 Untersuchungen ohne Kalkung

Bei unseren Untersuchungen auf Böden mit Cd-Gehalten $< 2 \text{ mg Cd/kg Boden}$ (Orientierungswert II nach EIKMANN und KLOKE) wurden auf Praxisschlägen Pflanzenproben aus dem Boden herausgezogen und der Cd-Gehalt des anhaftenden Bodens im Königswasserextrakt mit dem Cd-Gehalt der Getreidekörner (Winterweizen und Sommergerste) unter Berücksichtigung des Boden pH-Wertes untersucht. Dieses Vorgehen wurde so gewählt, weil bei geogener Bodenbelastung die Schwermetallgehalte sehr heterogen auf einem Schlag verteilt sind und eine „durchschnittliche Bodenprobe für einen Schlag“ die Aussagekraft dieser Untersuchungen von vornherein einschränken würde. Es wurden 1015 solcher Probenpaare untersucht.

2.1.2 Untersuchungen mit Kalkung

In einer zweiten Versuchsreihe wurden auf Böden von Praxisschlägen Teilschläge mit verschiedenen Kalken unterschiedlicher Reaktivität gekalkt und durch Vergleich mit ungekalkten Parzellen der Schwermetalltransfer bei Winterweizen und Sommergerste messend verfolgt.

2.2 Ergebnisse

- ◆ Es können bei allen Untersuchungen bei pH-Werten im landwirtschaftlich relevanten Bereich (hier 5,5... 7,0) keine gesicherten Zusammenhänge zwischen dem Boden-pH-Wert und den Cd – Gehalten von Weizen- resp. Sommergerstenkörnern gefunden werden. Dies steht in Übereinstimmung mit umfangreichen Untersuchungen von GRÜN et. al., (1994).
- ◆ Die schwach puffernden Verwitterungsböden des Erzgebirges neigen besonders stark zur Versauerung. Eine suboptimale Kalkversorgung ist deshalb durch regelmäßige Bodenuntersuchungen zu vermeiden und entsprechend den Kalkempfehlungen des sächsischen Offizialberatungsprogrammes für die Düngung „BEFU“ regelmäßig zu kalken, um einen erhöhten Schwermetalltransfer auf solchen Böden auszuschließen.
- ◆ Weniger umfangreiche Untersuchungen zum Pb- und As-Transfer auf diesen Böden zeigen ebenfalls keinen gesicherten Einfluss des Boden-pH-Wertes auf die Transferraten innerhalb des Bereiches der optimalen Kalkversorgung.

3. Versuche zur Prognose des Cd-Gehaltes von Winterweizen

Ziel der Untersuchungen ist es, dem Landwirt mit einer möglichst hohen Sicherheit Auskunft darüber geben zu können, ob auf seinem aktuellen, z.B. dem im Anbaujahr vorgefundenen pH-Wert des Bodens, Winterweizen angebaut werden kann, ohne dass der Cd-Gehalt zur Ernte den gesetzlich festgelegten Grenzwert ($0,20 \text{ mg Cd/kg Frischgewicht}$) überschreitet.

3.1 Vorgehensweise

Ebenfalls auf Praxisschlägen von V- und Al-Standorten werden Winterweizenproben im zeitigen Frühjahr gezogen und Bodenproben aus der unmittelbaren Umgebung dieser Pflanzen genommen. In einem Teil der Bodenproben wird der Cd-Gehalt nach der Ammonitratextraktion und der Extraktion mit Königswasser bestimmt. In einem zweiten, größeren Teil der Bodenprobe wird eine „biologische Extraktion“ mit Kresse in einem Standard - Phytokammer - Vegetationsversuch durchgeführt. Die Extraktionsergebnisse werden mit den Cd-Gehalten der Körner der am gleichen Ort auf dem jeweiligen Schlag aufgewachsenen Weizenpflanzen unmittelbar vor der Ernte korreliert.

3.2 „Biologische Extraktion“ mit Kresse

Der Kresseanbau erfolgt in Anlehnung an Vorgaben von KNEBEL und WERNER (1994) in einer Klimakammer mit programmierbarer Steuerung von Beleuchtungsintensität und -dauer, Luftfeuchte und Lufttemperatur. In Kleingefäßen mit 2 kg Versuchsboden wird bei 55% der maximalen Wasserkapazität 5 g Kressesamen angesät. Die Gefäße erhalten eine N-Grunddüngung von $0,5 \text{ g N}$ als NH_4NO_3 . Es wird mit 8 Wiederholungen gearbeitet, die Vegetationszeit beträgt 14 Tage. Nach der Ernte der oberirdischen Pflanzenteile werden diese gewaschen, getrocknet und gemahlen.

Die Vergleichsstandardabweichung (Vergleich der Ergebnisse mehrerer Ansätze) betrug $13,1 \%$, die Wiederholungsstandardabweichung (Vergleich der Wiederholungen untereinander) betrug 11% .

3.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in Tab. 1 dargestellt. Danach ist der Zusammenhang zwischen der biologischen Extraktion mit Kresse und dem Cd-Gehalt der Körner auf dem Praxisschlag mit

$r^2 = 0,85$ auf Al- und Lö-Standorten, resp. V-Standorten mit $0,66$ am größten, gefolgt mit

$r^2 = 0,61/0,64$ für die Königswasserextraktion auf Al- und V-Standorten. Die Extraktion mit Ammoniumnitrat zeigt nur sehr lose Zusammenhänge.

Tabelle 1: Regressionsgleichungen und Bestimmtheitsmaße (B) für die Beziehung zwischen Parameter (x) und Cd-Gehalt im Erntekorn (Y) in Winterweizen

Extraktionsmittel	Boden	Regressionsgleichung	Bestimmtheitsmaß	Anzahl der Wertepaare	Überschreitung des Grenzwerts (0,22 mg Cd/kg TM) ab
Biolog. Extraktion mit Kresse	Al und Lö	$Y = 0,086x - 0,045$	0,85	12	3,1mg/kg TM
	V	$Y = 0,064x + 0,047$	0,66	27	2,7 mg/kg TM
Königswasser	Al	$Y = 0,095x + 0,069$	0,61	39	1,6 mg Cd/kg Boden
	V	$Y = 0,346x + 0,025$	0,64	16	0,7 mg Cd/kg Boden
Ammoniumnitrat	Al	$Y = 0,0002x + 0,218$	0,12	39	10µg/kg Boden
	V	$Y = 0,0011x + 0,29$	0,23	16	----

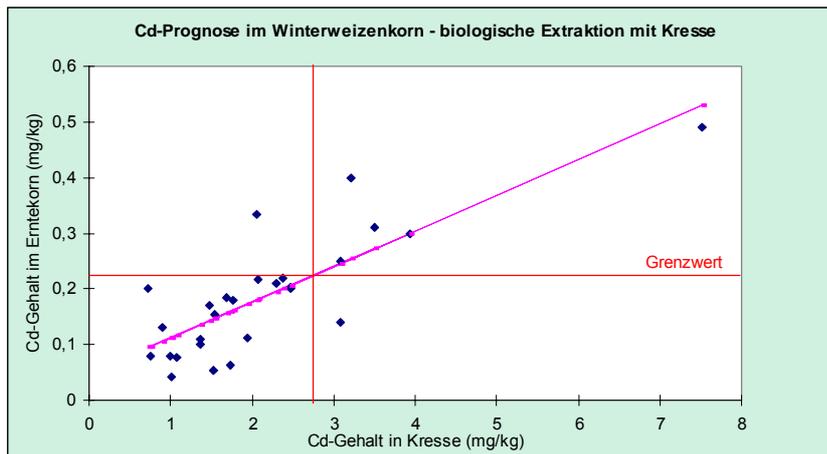


Abbildung 1: Cd-Prognose im Erntekorn auf der Grundlage der biologischen Extraktion, (Verwitterungsböden), Überschreitung des Grenzwertes ab einem Cd-Gehalt von 2,7 mg Cd/kg TM in der Kresse

Abb. 1 zeigt, dass auf der Basis der biologischen Extraktion bei Verwitterungsböden ab einem Cd-Gehalt der Kresse von 2,7 mg Cd/kg TM mit einer Überschreitung des Grenzwertes bei Winterweizen gerechnet werden muss. Für Al- und Lö-

Standorte liegt diese Grenze bei 3,1 mg Cd/kg TM (wobei zur Absicherung hier noch weitere Wertepaare gebildet werden müssen).

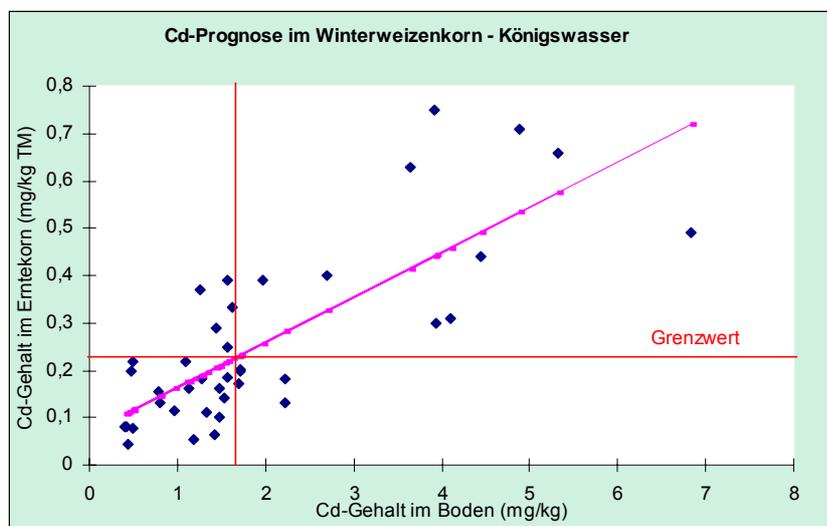


Abbildung 2: Cd-Prognose im Erntekorn auf der Grundlage der Extraktion mit Königswasser<; (Auenböden); Überschreitung des Grenzwertes ab einem Cd-Gehalt im Boden von 1,6 mg Cd/kg Boden

In Abb. 2 sind diese Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen des Königswasserextraktes und den Cd-Gehalten im Weizenkorn auf Al-Standorten dargestellt. Bei 39 Wertepaaren erhalten wir einen Grenzwert im Boden von 1,6 mg/kg Boden.



4. Cd-Aufnahme in Abhängigkeit von der Weizensorte

Es gibt in der Literatur (KLOKE, 1994; KLOKE u. METZ, 1999) Hinweise darauf, dass die Cd-Aufnahme von Winterweizen in bestimmten Grenzen auch sortenabhängig sein kann. Wenn dies so ist, liegt es nahe, in den Anbauempfehlungen auf Cd-belasteten Flächen auch entsprechende Sortenempfehlungen auszusprechen. In ersten Untersuchungen soll die Sortenabhängigkeit grundsätzlich geprüft werden und ein erster Eindruck über die Streubreite der Cd-Aufnahmen zwischen den Sorten erhalten werden.

Bei positivem Ausgang der Untersuchungen müssten dann die in Sachsen gebräuchlichsten Winterweizensorten auf ihr Cd-Aneignungsvermögen hin geprüft werden.

4.1 Vorgehensweise

In einem Gefäßversuch in Mitscherlichgefäßen, (4 Wiederholungen, 5,5 kg Boden/Gefäß; Verwitterungsboden, 5,1mg Cd/kg Boden; pH-Wert = 6,4) wurden 8 verschiedene in Sachsen geläufige Winterweizensorten angebaut. Nach der Ernte wurden die Cd-Gehalte der Körner untersucht.

4.2 Ergebnisse

Tab. 2 zeigt, dass zwischen den 8 geprüften Winterweizensorten erhebliche Unterschiede im Cd-Aneignungsvermögen bestehen. Dies war in diesen Größenordnungen überraschend und könnte auch zur Erklärung der in den Abb. 1 und 2 dargestellten, nicht besonders guten Zusammenhänge zwischen den Extraktionswerten und den Cd-Gehalten in den Körnern herangezogen werden, wurde doch bei diesen Untersuchungen auf Praxisschlägen die Sorte nicht mit berücksichtigt, weil diese vom Landwirt vorgegeben wurden.

Tab.2:Sortenabhängige Cd-Aufnahme bei Winterweizen (100% = 0,15 mg Cd/kg Korn)

Sorte	Cd-Aufnahme (Verwitterungsboden)	Sorte	Cd-Aufnahme (Verwitterungsboden)	Sorte	Cd-Aufnahme (Verwitterungsboden)
Batis	= 100%	Windsor	212%	Tilburi	309%
Flair	143%	Bandit	221%	Victo	310%
Contur	179%	Ritmo	254%		

Hier ergeben sich neue Untersuchungsfelder, einmal zur Erhöhung der Prognosesicherheit auf der Basis von Extraktionsmethoden und, besonders naheliegend, weitergehende, möglichst nahezu vollständige Untersuchungen der in Sachsen bevorzugt angebauten Winterweizensorten auf ihr Cd-Aufnahmevermögen, um daraus für das kommende Anbaujahr fundierte Sortenempfehlungen abzuleiten. Diese Untersuchungen werden in diesem Jahr in der LUFA schwerpunktmäßig fortgeführt.

5. Literatur

- Eikmann, T.; Kloke, A.; 1993: Nutzungs- und schutzgutbezogene Orientierungswerte für (Schad-)stoffe in Böden, In: Rosenkranz, D. et. al., Hrsg.: Bodenschutz. Erich Schmidt Verl. 14. Lfg. X/93, S. 1-26
- Blume, H.-P. 1992: Böden als Filter, Puffer und Transformatoren. In: Blume, H.-P. Handbuch des Bodenschutzes; Ecomed Verlagsgesellschaft mbH, Landsberg, Lech 2. Auflage; S. 99 – 107
- Mönicke, R.; Klose, R.; Kurzer, H.-J. 1997: Mehrjährige Untersuchungen zum Schwermetalltransfer auf Praxisschlägen in Sachsen; Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft; 2. Jg. Heft 3; S. 55 – 79
- Grün, M.; Machelett, B. Kronemann, H. et. al. 1994: Heavy metals in food chain with special regards to the transfer from soil to plant. Übersichten zur Tierernährung 22 (1), S. 7-16
- Knebel, W.; Werner, W. 1994: Entwicklung eines standardisierten biol. Schnelltests zur Abschätzung der pflanzenverfügbaren Schwermetallgehalte in Altlast-Verdachtsflächen. VDLUFA-Schriftenreihe, Kongreßband S. 297-300
- Kloke, A.; 1994: Sortenabhängigkeit der pflanzl. Schwermetallaufnahme; Ökophysiologie des Wurzelraumes, Stuttgart, 74-76
- Kloke, A.; Metz, R.; 1999: Kloke-Metz-Sortenliste Cadmiumgehalte. Publikationen der FG Ackerbausysteme der Humboldt-Universität Berlin (Internetveröffentlichung), Stand 12/99

Sanierung schwermetallbelasteter Böden am Standort Arnoldstein (Kärnten)

Teil 1: Erhebung vorhandener Bodenbelastungen durch Schwermetalle

O. HORAK

Einführung

Das Gebiet um Arnoldstein (Kärnten) ist geprägt durch die systematische Nutzung der an den nahe gelegenen Bergbaustandorten Bleiberg und Raibl (Cave di Predil) vorhandenen Blei- und Zinkerze. Bereits in vorchristlicher Zeit wurde in der Region Blei gewonnen und im 15. Jahrhundert setzte eine Tendenz zur lokalen Trennung von Bergbau und Verhüttung ein. In der Folge verlagerte sich die Aufarbeitung der Erze immer mehr nach Arnoldstein (HALBWACHS et al., 1982).

Die zitierten Autoren beschreiben in der interdisziplinären Studie „Das immissionsökologische Projekt Arnoldstein“ ausführlich die Geschichte dieses alten Industriestandortes und die im Zuge der Erzverarbeitung und der Folgeprozesse entstandenen Emissionen:

Demnach wurde die Verarbeitung von Zink in großem Maßstab erst 1951 nach Errichtung der neuen Rösthütte und der angeschlossenen Schwefelsäurefabrik aufgenommen. In der Folge wurden weitere Anlagen zur Gewinnung von Cadmium, Germanium und zur Produktion von Superphosphat in Betrieb genommen. Weiters erfolgte die Aufarbeitung von Zink- Laugungsrückständen und Bleirückständen.

In der Zeit von 1951 bis 1973 kam es zu erheblichen Umweltbelastungen durch SO_2 , Fluor und Schwermetalle, wodurch Schäden an der Vegetation in Erscheinung traten. In der Folge wurden laufend Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung ergriffen, wodurch es zwar zu einer deutlichen Verbesserung der pflanzenbaulichen Bedingungen kam, aber die partikelförmigen Schwermetalleinträge nahmen erst nach Schließung der Bergbaue deutlich ab. Die im Boden vorhandenen Schwermetalle blieben nach wie vor langfristig wirksam. Nach umfangreichen Untersuchungen (KASPEROWSKI, 1993) kam es zu Sanierungsmaßnahmen im Hausgartenbereich (Bodentausch); die Belastungen im Bereich landwirtschaftlicher Flächen blieben weitgehend unbeachtet.

Im Sommer 2000 wurde im Zuge einer Umweltverträglichkeitserklärung an 17 Standorten sowohl der Boden als auch die zugehörige Vegetation untersucht. Ausgewählte Ergebnisse dieser Studie werden nachfolgend präsentiert.

Ergebnisse und Diskussion

Bodenuntersuchungen

Das Gebiet um Arnoldstein ist durch unterschiedliche geologische und bodenkundliche Verhältnisse geprägt. Neben Auböden im Bereich der Gail und Gailitz sind große Teile des Talbodens von glazialen Sedimenten mit aufgelagerten kalkfreien Braunerden und Pseudogleyen bedeckt. Östlich der Gailitz befinden sich karbonatische Ausgangssubstrate (Dobratsch - Bergsturz) mit vorwiegend kalkreichen Rendzinen (MÜLLER, 1982; LOUB et al., 1982). Sämtliche Böden im Einflussbereich der Industrieanlagen weisen bedeutende Belastungen durch Blei, Zink und Cd auf. Teilweise liegen auch erhöhte Gehalte an Kupfer und Arsen vor.

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der Analysen einiger typischer Böden aus dem Gebiet. Neben den Schwermetalldaten sind auch Grundparameter wie pH und C_{org} angeführt. Zum Vergleich enthält die Tabelle auch den Bodenwert III nach EIKMANN und KLOKE (1991), der als Richtwert für Sanierungsbedarf gilt. Mit Ausnahme des Bodens vom Messpunkt 26 (Maisfeld) handelt es sich um Dauergrünlandböden. Die C_{org} -Gehalte und die pH-Werte sind in den karbonathaltigen Böden höher und das gleiche gilt zumeist für die Schwermetalle, was einerseits dem höheren Bindungsvermögen dieser Böden, andererseits der Nähe zum Emittenten zuzuschreiben sein dürfte. Deutliche Überschreitungen des Sanierungsrichtwertes treten vor allem bei Pb, Zn und Cd auf.

Ein Vergleich mit Bodenuntersuchungen aus den Siebziger Jahren (MÜLLER, 1982) zeigt bei Pb und Zn sehr gute, bei Cd etwas schlechtere Übereinstimmung.

Autor: Prof. Dr. Othmar HORAK, ARC Seibersdorf research GmbH, Umweltforschung, A-2444 SEIBERSDORF



Tabelle 1: Daten von Böden aus dem Gebiet Arnoldstein; Schwermetallgehalte in mg•kg⁻¹

Messpunkt	Bereich des karbonatischen Bergsturzmaterials						
	pH	% Corg	Blei	Zink	Cadmium	Kupfer	Arsen
18	6,97	7,7	1190	1060	8,0	54,5	26,2
26	7,16	6,0	5870	1530	24,4	76,3	53
27	7,05	6,9	2830	1370	15,7	67,6	30,9
35	6,88	14,4	3050	3480	24,0	121	34,0
Glaziale Sedimente und Hügel im Talboden							
32	6,63	8,3	2500	2480	23,6	188	65,9
31	5,67	2,49	851	547	5,2	56,4	31,9
38 a	5,96	3,06	981	762	7,2	61,2	38,2
BW III			1000	600	5	200	50

Pflanzenuntersuchungen

Die Ergebnisse der Pflanzenanalysen sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Die Probenahme erfolgte am 26. und 27. Juli.

Tabelle 2: Schwermetalle in den Pflanzenproben in mg•kg⁻¹ TS

Messpunkt, Probenart	Blei	Zink	Cadmium
18 Grünlandvegetation	4,58	92	0,57
26 Maispflanze	54	286	2,73
27 Grünlandvegetation	12,7	286	2,73
35 Grünlandvegetation	11,9	113	1,47
32 Grünlandvegetation	3,8	124	1,23
31 Grünlandvegetation	10,7	173	1,56
38 a Grünlandvegetation	7,1	208	2,21
Futtermittelgrenzwert*	35,2		1,14

*FM-Grenzwert, bezogen auf 100 % Trockensubstanz.

Die Überschreitung kritischer Werte der Tierernährung ist in erster Linie bei Cd festzustellen, wobei auch die geringer belasteten kalkfreien Böden durch die höhere Mobilität des Metalles zu beachten sind. Ein Vergleich mit früheren Pflanzenuntersuchungen der Jahre 1976/77 (EDELBAUER, 1982) zeigt deutliche Unterschiede: Vor allem bei Pb, aber auch bei Zn und am wenigsten bei Cd liegen die aktuellen Werte viel niedriger. Die Ursache ist das weitgehende Fehlen der Immissionseinflüsse in der Gegenwart und das Überwiegen des Aufnahmepfades über die Wurzel.

Im Zuge eines mehrjährigen Bodensanierungs-Projektes (Teil 2 des Vortrages) sollen gezielte Bodenzusätze zu einer wesentlichen Einschränkung des Cd-Transfers in die Pflanze und somit in die Nahrungskette führen.

Literatur

- Edelbauer, A. (1982): Schwermetallgehalt von Grünfutter im Einflussbereich einer Blei- und Zinkhütte in Abhängigkeit von der Entfernung zum Emittenten und der Bewirtschaftungsform. In: Halbwachs, G. (Hrsg.) Das immissionsökologische Projekt Arnoldstein. Carinthia II, 39. Sonderheft, S. 191 - 232.
- Eikmann, T. und A. Kloke (1991): Nutzungs- und schutzgutbezogene Orientierungswerte für (Schad)Stoffe in Böden. Mitt. des VDLUFA, H. 1, 1 - 26.
- Halbwachs, G., E. Dreiseitl, H. Hauck, L. Kutschera, W. Resch, E. Suppan, I. Vergeiner (1982): Der Raum Arnoldstein - Basis für immissionsökologische Forschungen. In: Halbwachs, G. (Hrsg.) Das immissionsökologische Projekt Arnoldstein. Carinthia II, 39. Sonderheft, S. 17 - 28.
- Kasperowski, E. (1993): Schwermetalle in Böden im Raum Arnoldstein. UBA, Monographien Bd. 33, Hrsg. BMUJF.
- Loub, W., H.W. Müller und G. Haybach (1982): Bodenbiologische und bodenökologische Untersuchungen im Rauchschaadensgebiet Arnoldstein. In: Halbwachs, G. (Hrsg.) Das immissionsökologische Projekt Arnoldstein. Carinthia II, 39. Sonderheft, S. 95 - 119.
- Müller, H.W. (1982): Bodenkundliche Untersuchungen der landwirtschaftlichen Versuchsflächen im Rauchschaadensgebiet Arnoldstein (Kärnten). In: Halbwachs, G. (Hrsg.) Das immissionsökologische Projekt Arnoldstein. Carinthia II, 39. Sonderheft, S. 67 - 93.

Sanierung schwermetallbelasteter Böden am Standort Arnoldstein (Kärnten)

Teil 2: Methoden der Bodensicherung bzw. -sanierung

W. FRIESL

Einleitung

Großflächige Kontaminationen stellen derzeit eine noch ungelöste Umweltfrage dar. Die Sicherung und/oder Sanierung dieser Flächen mittels herkömmlichen („harte“) Verfahren ist aus Kostengründen meist undurchführbar und in bestimmten Fällen auch nicht notwendig. Die Anwendung von *in situ* Sicherungs/Sanierungsverfahren („weiche Verfahren“) stellt eine mögliche Alternative dar, den Schadstofftransfer in die Nahrungskette und angrenzende Ökosysteme zu unterbinden (MENCH et al, 1998). Am Standort Arnoldstein (siehe Teil 1) werden im Zuge des Projektes INTERLAND (GERZABEK, 2002) (siehe <http://interland.arcs.ac.at>) neben Gefäß-versuchen auch Freilandversuche durchgeführt.

Material und Methoden

Aus der Literatur und aus eigenen Experimenten sind eine Vielzahl von wirksamen Bodenzusätzen bekannt. Für die Auswahl der Zusätze und deren Optimierung in Bezug auf die Zuschlagsmenge und deren Kombination werden mehrere Batch-Versuche durchgeführt. Da im Boden Arnoldstein das größte Risiko von den Schadstoffen Pb, Cd, Zn und As ausgeht, kommen im wesentlichen die Bodenzusätze der Tabelle 1 für eine Immobilisierung in Frage:

Das Potential von möglichen Bodenzusätzen aus der unmittelbaren Umgebung des Standortes Arnoldstein wurde genutzt, um Transportaufwendungen gering zu halten.

Tabelle 1: Verwendete Bodenzusätze und deren Herkunft.

Bodenzusatz	Herkunft
Biokompost	Aus der Region
Goethit	Synthetisiert
Ferrihydrit	Synthetisiert
Kiesschlamm OÖ	Aus Oberösterreich
Kiesschlamm KÄ	Aus der Region
Tennenrot	Aus der Steiermark
Ziegelmehl	Aus der Steiermark
Clinoptilolith	Aus Deutschland
Synthetischer Zeolith	Aus Ungarn
Tripelsuperphosphat	Aus Oberösterreich
Thomasphosphat	Aus Oberösterreich
Dolomit 60	Aus der Region
Dolomit 100	Aus der Region
Calzit 100	Aus der Region
Düngeralkali	Aus Oberösterreich

Neben der Immobilisierung der Schwermetalle im Boden mittels Zusätzen wird auch die Aufnahme in die Pflanze untersucht und durch geeignete Sortenwahl so gering wie möglich gehalten. Welche Sommergerste-Sorten in der Region um Arnoldstein angebaut werden, wurde von der Kärntner Landwirtschaftskammer beantwortet.

Es sind die Sorten BARKE, BACCARA, BODEGA, ELISA, HELLANA, MESSINA und VIDEO.

Um den Einfluß der Bodenzusätze auf den mobilen Anteil der Schwermetalle zu evaluieren wird eine Extraktion mit 1 M NH₄NO₃ Lösung durchgeführt.

Autor: Dipl. Ing. Dr. Wolfgang FRIESL, ARC Seibersdorf research GmbH, Umweltforschung, A-2444 SEIBERSDORF



Erste Ergebnisse

Die Ergebnisse der 1 M NH_4NO_3 Extraktion werden in Abbildung 1 dargestellt. Die Mobilität von Cadmium wird durch Biokompost, Goethit, Ferrihydrit, Kiesschlamm, synthetischer Zeolith, Dolomit und Kalk in unterschiedlichem Ausmaß reduziert. Synthetischer Zeolith reduzierte die Cd-Mobilität um ca. 70 %, Ferrihydrit um ca. 55 %.

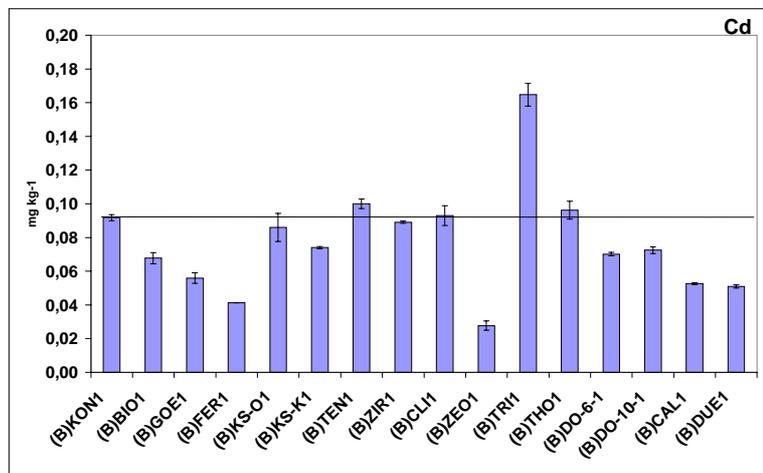


Abbildung 1: Ergebnisse der 1 M NH_4NO_3 -Extraktion für Cadmium.

Die Ergebnisse des Batch-Versuches lassen sich natürlich nicht direkt auf das Freiland ohne weiteres übertragen, geben aber einen Einblick in mögliche Immobilisierungsmechanismen. Weitere Gefäßversuche sowie Freilandversuche sind notwendig um die Vor- und Nachteile dieser Technik abzuwägen.

Literatur

Mench, M. J.; Vangronsveld, J.; Lepp, N. W.; Edwards, R.; (1998); Physico-Chemical Aspects and Efficiency of Trace Element Immobilization by Soil Amendments; In: Vangronsveld, J.; Cunningham, S. C. (Eds.) Metal-Contaminated Soils: In Situ Inactivation and Phytoremediation; Springer-Verlag; 151 – 182.

Gerzabek, H. M. (2002): Innovative Technologies for Remediation of Landfills and Contaminated Soils. (<http://interland.arcs.ac.at>)

Rückstandsrisiko bei Ernteprodukten durch Pestizidlasten in Glashausböden

F. FILA

Um die Mitte des Jahres 2002 erschien eine Veröffentlichung von Global 2000 unter dem Titel „Österreichs Gemüse wächst auf Sondermüll“. 10 Glashausböden wurden auf Belastung durch persistente Organochlorpestizide (OCP's) analysiert. Der Maximalwert für DDT lag über 2 mg/kg.

Ernteprodukte aus den Wienern Glashäusern werden durch die Lebensmitteluntersuchungsanstalten regelmäßig auf Belastungen durch Pestizide untersucht – Messbare Rückstände und Beanstandungen auf Grund von Belastungen durch OCP's kommen nur ganz selten vor.

Gleichwohl eine Gefährdung der Konsumenten aus diesem Titel daher nicht gegeben ist, war die Veröffentlichung von Global 2000 Anlass, sich in fundierter Weise mit den Belastungen der Wiener Glashausböden durch OCP's und mit dem Transfer dieser und verwandter Schadstoffe in die Pflanze (in das pflanzliche Lebensmittel) zu beschäftigen.

Im Auftrag der Wiener Landwirtschaftskammer hat die Abteilung Ökochemie (AGES LWT Wien) systematisch und sachgerecht gezogene Bodenproben aus 21 Wiener Glashäusern zur Analyse übernommen.

In den meisten Böden konnten einige OCP's gefunden werden (Angaben in µg/kg, jeweils Median: ΣDDT < 200, Dieldrin < 20, HCB < 5, Pentachloranilin ~50)

Im Anschluss daran wurden die in den beprobten Glashäusern angebauten Gemüsekulturen (Salat, Vogerlsalat, Schnittlauch, Radieschen, Petersil, Paprika) im Zeitraum bis zum Jänner 2003 ebenfalls auf Rückstände von OCP's untersucht.

Die Belastung durch Organochlorpestizide unter Einschluss von Quintozene und seinem Abbauprodukt Pentachloranilin war bei allen Proben unauffällig. Insbesondere DDT konnte nicht gefunden werden Lediglich bei Pentachloranilin und Dieldrin waren messbare Werte zu verzeichnen. Bei einer Probe (Petersil) war bei Dieldrin ein Wert von mehr als 13 µg (Toleranz 10 µg/kg) feststellbar.

Es zeigt sich wie bei mehreren vorangegangenen Untersuchungen, dass offensichtlich bereits relativ geringe Dieldringehalte im Boden zu messbaren Rückständen in der Pflanze führen können.

Parallel zu diesen Untersuchungen wurden aus den untersuchten Glashauserden zwei stark belastete und eine wenig belastete sowie als Vergleich ein Boden aus Orth/Donau im Glashaus der Forschungsstation der AGES in Hirschstetten in Topfversuchen als Substrat für Vogerlsalat, Salat und Radieschen eingesetzt.

Die dazu im Zeitraum Februar/März 2003 durchgeführten Analysen bestätigten die bereits vorliegenden anderen Ergebnisse, dass nur Dieldrin (hier bei Vogerlsalat mit einem Wert von 10,7 µg/kg) bei Bodenbelastungen ab ca 100 µg/kg zu messbaren Rückständen in den untersuchten pflanzlichen Ernteprodukten führt.

Die Sonderstellung innerhalb der Gruppe der OCP's, die Dieldrin einnimmt, zeigt sich auch immer wieder beim Ölkürbis anbau, sogar bei erdgezogenen Gurken, die ja auf Kürbis veredelt sind.

Wenn auch die berichteten Ergebnisse keinen Hinweis auf eine Gefährdung des Konsumenten bedeuten, so ist doch die Tatsache, dass manche Glashausböden größere Mengen an bereits längst nicht mehr aktuellen persistenten OCP's enthalten, beunruhigend. Das auch für den Gärtner, wenn das untersuchte pflanzliche Ernteprodukt zufällig belastete Bodenreste anhaften hat (zB Vogerlsalat) und daraus eine Höchstwertüberschreitung resultiert.

Inwieweit Dieldrin im Boden auch über die Dampfphase bei Tischkultur ein Problem bedeuten könnte, bedarf noch einer eingehenden Untersuchung.

Autor: Dr. Fritz FILA, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutzmittelprüfung, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



Bestimmung und Bilanzierung organischer Bodenhauptnährstoffe im EU-CRAFT-Projekt „BIONIRS“

W. HARTL, E. ERHART und W. WENZL

Stickstoff ist einer der wichtigsten Nährstoffe in der pflanzlichen Produktion. Ein Teil dieses Hauptnährstoffs wird aber nicht in die landwirtschaftlichen Erzeugnisse umgesetzt, sondern gelangt unproduktiv in die Umwelt und gefährdet das biologische Gleichgewicht in naturnahen Ökosystemen, die menschliche Gesundheit, die Qualität der Atemluft und das Klima.

Die Praxis zeigt, daß gegensteuernde Maßnahmen zur Minderung von vermeidbaren Verlusten und Umweltschäden eine zielgerichtete Planung der Düngung und Bodenbewirtschaftung auf der Grundlage von bodenanalytischen Daten erfordern. Steht im Biolandbau unter vollständigen Verzicht auf mineralischen Stickstoff die Ertrags-sicherung auf der Basis von organischem Dünger im Mittelpunkt dieser Fragen, so müssen auf dem Weg zu einer glaubwürdigen Ökologisierung in der konventionellen Landwirtschaft unnötige Nährstoffverluste vermieden werden.

In beiden Fällen haben sich als erster Schritt Bilanzierungen von Zu- und Abfuhr zur Verbesserung der Nährstoffeffizienz als hilfreich erwiesen. Es wird aber immer deutlicher, daß nachvollziehbare quantitative Angaben zur zukünftigen Versorgungslage bzw. zur Jahresdynamik des organischen Stickstoff-Kohlenstoffhaushalts des Bodens notwendig wären. Die entsprechenden Indikatoren für gezielte Wirtschaftsmaßnahmen stehen aber bis heute in der landwirtschaftlichen Praxis noch nicht zur Verfügung.

Im Ludwig Boltzmann-Institut für Biologischen Landbau und angewandte Ökologie werden seit Jahren entsprechende Fragestellungen bearbeitet. Anhand eines langjährigen Düngungsversuches mit organischer und mineralischer Düngung kann mit Hilfe von bodenanalytischen Verfahren (N_{\min} , N_{org}), Lysimeteruntersuchungen und biologisch-phenomenologischen Methoden (Messung von Halmlänge, Stärke des Befalls mit Mehltau, Ertrag, Bestandesdichte, Kornzahl pro Ähre, Tausendkorngewicht u.a.) die Stickstoffnachlieferung und die Stickstoffdynamik im Jahreslauf gut charakterisiert werden. Diese Methoden erlauben jedoch keine Abschätzung im vorhinein, wie sie für die Optimierung der Bewirtschaftung wünschenswert wäre. Weitere Versuche des Instituts zeigen, daß auch bodenanalytische Parameter, die heute in N-Prognosemodellen Verwendung finden, wie der Heißwasserlösliche Stickstoff, in vielen Fällen nicht zur Vorhersage des den Pflanzen aus dem Boden zur Verfügung stehenden Stickstoffs geeignet sind.

Das EU-CRAFT-Projekt BIONIRS wurde einerseits auf der Grundlage des gewonnenen Datenmaterials der Feldversuche und andererseits ausgehend von den Erfahrungen mit dem Einsatz verschiedener Analysemethoden konzipiert. Erklärte Zielsetzung ist die Entwicklung und Evaluierung einer kostengünstigen Schnellmethode zur Bestimmung der Bevorratung und des Umsatzes des mobilen organischen Bodenstickstoffs und -kohlenstoffs. Die Kernpunkte des Projekts gliedern sich in einen naturwissenschaftlichen und technischen Teil, nämlich in die

- ◆ Optimierung der wässrigen Extraktion der stickstoffreichen organischen Bodensubstanz (SRNH= stickstoffreiche Nichtthuminstoffe und gefärbte Begleitstoffe)
- ◆ chemische und biologische Charakterisierung der funktionell bedeutsamen Fraktionen inkl. deren präparativer Darstellung und bodenspezifischer Klassifikation
- ◆ Prognose der Stoffdynamik mit Hilfe von algorithmischen oder statistischen, standortbezogenen Systemmodellen wie CANDY, STOTRASIM bzw. RABU o.ä.
- ◆ Adaption der Infrarottechnologie für den Einsatz in der Bodenanalytik
- ◆ Applikationsgrundlagen der Nahen-Infrarot-Reflexions- und Transflexions-Spektroskopie für die Bestimmung des Stickstoffs und Kohlenstoffs und entsprechender Fraktionen in fester, flüssiger und pastöser Matrix.

In der Futteranalytik wird die Nahe-Infrarot-Meßtechnik (NIRS) schon seit Jahren mit großem Erfolg angewandt. Eine wesentliche Ergänzung und Erweiterung der Massenanalytik in Bezug auf eine Kostenreduktion bei gleichzeitiger Serienfähigkeit wird mit dem Einsatz von spektroskopischen Methoden auch bei Boden und Kompost erwartet, da sich mit der Entwicklung neuer Geräte (z.B. Diodenarray) und Computerprogramme in Kombination mit großen Rechnerleistungen entsprechende technologische Lösungen anbieten. In einer Machbarkeitsstudie des Instituts für chemische Technologie (ICT Pfingsttal-Karlsruhe) der Deutschen Fraunhofergesellschaft wurde gezeigt, daß für eine

Autoren: Dr. Wilfried HARTL und Dr. Eva ERHART, Ludwig Boltzmann-Institut für Biologischen Landbau und angewandte Ökologie, Rinnböckstr. 15, A-1110 WIEN; Dr. Wilfried WENZL, Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft, Abteilung für Stoffwechsel und Nährstoffanalytik, Altrindng 11, A-8952 IRDNING



Schnellanalyse der organischen Komponenten des Bodens die NIRS im Vergleich zu anderen physiko-chemischen Methoden eine Reihe von Vorteilen bietet. Die NIRS ist ein indirektes Meßverfahren, bei welchem die spektralen Eigenschaften der Probe genutzt werden. Nach einer definierten Probenvorbereitung wird das Untersuchungsgut mit Infrarotlicht im Wellenlängenbereich von 800-2500 nm bestrahlt und der diffus reflektierte Strahlungsanteil in Abhängigkeit von der Wellenlänge gemessen. Im NIR-Bereich absorbieren alle funktionellen Gruppen wie C-H, O-H, N-H, die in verschiedenen Hauptbestandteilen von organischen Naturstoffen vertreten sind. Die einfallende infrarote Lichtstrahlung verursacht Schwingungen der Moleküle (Kombinations- und Oberschwingungen), deren Frequenzen charakteristisch für die funktionellen Gruppen sind. Die durch die Anregung der Molekülschwingungen absorbierte Energie wird dem Primärstrahl entzogen. Es wird aus apparativen Gründen nicht direkt diese spektrale Absorption der Untersuchungssubstanz, sondern die komplementäre Reflexion der Strahlung gemessen. Diese diffuse Reflexionsstrahlung einer solchen Bande kennzeichnet ebenfalls das primäre Meßsignal der NIRS und liefert damit Aufschluß über die Zusammensetzung der zu untersuchenden Inhaltsstoffe. Die Gesamtheit der optischen Meßsignale (Spektren) ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen eingestrahelter und reflektierter bzw. absorbierter Lichtenergie. Die Absorption wird indirekt über den Logarithmus des reziproken Reflexionswertes $\log(1/R(I))$ ausgedrückt. Dadurch erhält man einen linearen Zusammenhang zwischen Absorption und Konzentration. Bedingt durch die Unterschiedlichkeit der Bodenmatrix, der Komplexität der Zusammensetzung bzw. der Heterogenität der stickstoffhaltigen Fraktionen erfordert das Verfahren eine spezifische, auf einer chemischen Analyse aufbauende Kalibrierung für die einzelnen Komponenten bzw. einheitlichen Versuchsserien.

Beginnend mit der Analyse sogenannter Modellsubstanzen soll das Meßsystem mit Hilfe von mehreren hundert gut charakterisierten Proben aus verschiedenen Feldversuchen und Bodeninventuren eingeeicht und schließlich seine Praxistauglichkeit durch die Analyse von insgesamt rund 1000 Bodenproben von Praxisschlägen aus Österreich, Deutschland, Großbritannien, Luxemburg und Slowenien unter Beweis gestellt werden.

Im Projekt BIONIRS kooperieren das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie, Pfinztal (D), das Ludwig Boltzmann-Institut für Biologischen Landbau, Wien (A) und die LUFA Augustenberg (D) mit zehn anwendungsorientierten Klein- und Mittelunternehmen aus verschiedenen europäischen Staaten. Die beteiligten Klein- und Mittelunternehmen umfassen sowohl Firmen, die in der Geräteentwicklung tätig sind, als auch solche, deren Interesse in der Praxisanwendung der NIRS-Technologie für die Bodenuntersuchung und Beratung liegt. Beteiligt sind die Firmen Oeko-Datenservice Ges.m.b.H., Leobersdorf (A), WMM Sensorik GmbH & Co.KG, Pfinztal (D), PJH Partnership Ltd, York (UK), Fédération des Heerd-Books Luxembourgeois, Ettelbruck (L), Oeko-Agrar, Neusiedl/See (A), Hidroinzeniring d.o.o., Ljubljana (SLO), Agroplant GmbH, Zuetzen (D), AV-Aquasolv-Verfahrens-AG, Landau/Pfalz (D), das Büro für nachhaltige Landwirtschaft und Agrikultur, Hanhofen (D) und die Recan GmbH, Aalen-Waldhausen (D). Die Projektlaufzeit beträgt 24 Monate.

Die Stabilität von Bodenaggregaten als Bioindikator im Bodenbereich

G. EDER

Dem Prinzip der Nachhaltigkeit wird in der österreichischen Landwirtschaft nunmehr wieder deutlich mehr Beachtung geschenkt. Somit wird auch auf die Erhaltung von nicht oder nur langsam erneuerbaren Ressourcen geachtet. Eine der wesentlichsten Ressourcen in der Landwirtschaft ist die Bodensubstanz. Die Bodenneubildungsrate für gemäßigte Klimagebiete beträgt durchschnittlich 0,1 mm pro Jahr. Somit ist der Boden vor allem in wasser- und winderosionsgefährdeten Gebieten bedroht und sein Schutz gegen Bodensubstanzverluste und Degradierung sehr wichtig. Nur so kann sein Produktionspotential erhalten werden.

Einen nachhaltigen Schutz der Bodenoberfläche gegen Verschlammung und Verkrustung stellen stabile Bodenaggregate dar. Sie gewähren eine hohe Infiltrationsrate und reduzieren somit den Oberflächenabfluss und damit den Bodenabtrag. Außerdem erfolgt in einem gut strukturierten Boden ein besserer Gasaustausch. Die somit günstigeren Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse schaffen bessere Lebensbedingungen für Pflanzen und Bodenorganismen.

Im Rahmen der folgenden Ausführungen soll gezeigt werden, wie sich die Stabilitätswerte von Bodenaggregaten unter absoluten Praxisbedingungen in Abhängigkeit von Kulturart und Bewirtschaftungsweise verändern. Um diesbezügliche Ergebnisse zu erhalten, wurden in den Jahren 1999, 2000 und 2001 jeweils aus 163 Schlägen von Praxisbetrieben Bodenproben entnommen. Die Probenziehung fand jeweils im Herbst, nach der Ernte statt, um so den Einfluss der jahreszeitlichen Schwankungen, der die Aggregatstabilität ebenfalls unterliegt, möglichst auszuschalten.

Die Landwirtschaftsbetriebe, welche ihre Flächen zur Verfügung stellten, lagen in Oberösterreich nahe der Städte Steyr und Enns, in Niederösterreich bei Wieselburg und Wolkersdorf und in der Steiermark in der Umgebung von Knittelfeld und Feldbach.

Unter allen beteiligten Betrieben befand sich nur ein Biobetrieb und ein biologisch bewirtschafteter. Alle anderen Betriebe wurden konventionelle geführt. Beide vorhin genannten Betriebe wiesen die mit Abstand höchsten Stabilitätswerte ihrer Bodenaggregate auf. Sie schienen bei der Datenanalyse daher als Ausreißer auf und wurden als solche bei der Auswertung nicht mehr berücksichtigt.

Wie Abbildung 1 zeigt, auf der die Humusgehalte auf der Abszisse aufgetragen sind und die Aggregatstabilitätswerte auf der Ordinate, besteht eine hochsignifikante positive Korrelation zwischen dem Humusgehalt, der wiederum stark von den angebauten Kulturen, also der Nutzungsform der Felder abhängt, und der Aggregatstabilität.

Die Mittelwertvergleiche der Aggregatstabilitäten zwischen den einzelnen Kulturarten sind der Abbildung 2 zu entnehmen. Sie sind in der Reihenfolge der Kultur mit der geringsten zu der mit der höchsten Aggregatstabilität dargestellt.

Wie diese Ergebnisse zeigen, treten unter Hackfrüchten die kleinsten Stabilitätswerte auf. Daher ist es bei der Planung von Fruchtfolgen äußerst empfehlenswert, auch den Einfluss, den die einzelnen Kulturen auf die Aggregatstabilität haben, zu beachten. Nach einer Kultur die stabilitätsmindernd wirkt sollte immer eine folgen, die die Gefügestabilität wieder aufbaut, um das Produktionspotential eines Bodens zu erhalten.

Abschließend sei in Abbildung 3 kurz aufgezeigt, wie man unter der Kulturart Dauergrünland, die diejenige Kulturart mit den höchsten Aggregatstabilitätswerten darstellt, durch die alleinige mehrjährige Gabe von einzelnen und durch kombinierte mehrjährige Gaben von Mineraldüngern, die Stabilitätswerte modifizieren kann.

Autor: HR Dr. Gerfried EDER, Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft, Altirdning 11, A-8952 IRDNING



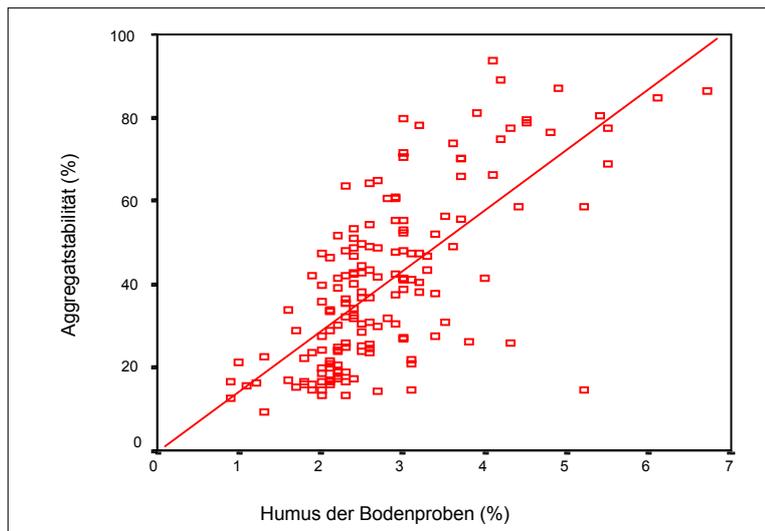


Abbildung 1: Korrelation zwischen Aggregatstabilität und Humusgehalt im Jahr 2000

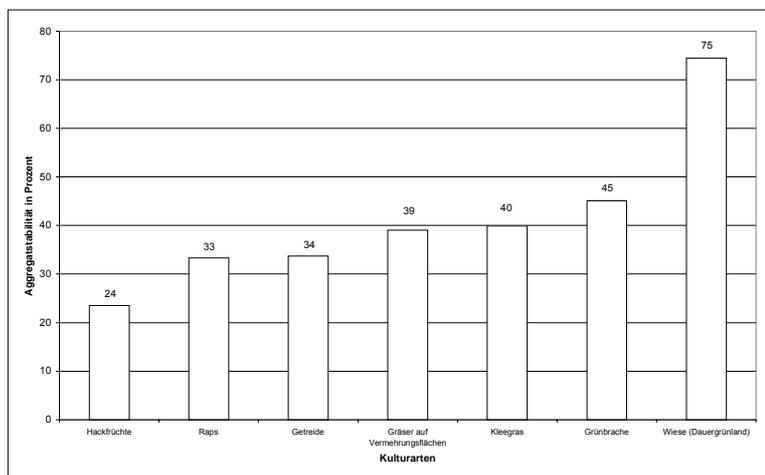


Abbildung 2: Aggregatstabilität in Prozent unter verschiedenen Kulturarten

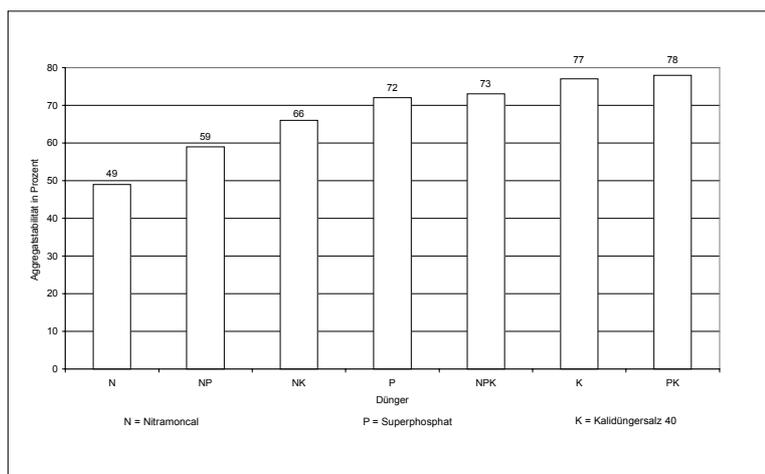


Abbildung 3: Der Einfluss verschiedener Mineralstoffdünger auf die Aggregatstabilität in Prozent unter Grünland

Alpen-Ampferfluren – Bodenkennwerte, Ursachen der Verunkrautung und Konsequenzen für die Almbewirtschaftung

A. BOHNER

1. Einleitung

Der Alpen-Ampfer (*Rumex alpinus*) ist ein weit verbreitetes Almkraut; er ersetzt mit zunehmender Seehöhe den Stumpfblatt-Ampfer (*Rumex obtusifolius*) auf überdüngten Flächen. Der Alpen-Ampfer ist eine ausdauernde Sprosswurzeltaude (KUTSCHERA & LICHTENEGGER, 1992). Er wächst massenhaft in Lägerfluren der obermontanen bis unteralpinen Stufe. Der Alpen-Ampfer kommt aber auch in Hochstaudenfluren, Grünerlenbeständen, Geländemulden und überdüngten Berg-Fettwiesen sowie in der unmittelbaren Umgebung von Almhütten, Viehställen und Viehtränken häufig und weit verbreitet vor. Die Standorte sind in der Regel frisch bis mäßig feucht und ausgesprochen nährstoffreich. Der Alpen-Ampfer zählt zu den „Überdüngungszeigern“. Da er meist in dichten Herden wächst, ist er auch ein typischer „Platzräuber“.

Seine Bekämpfung bereitet nach wie vor große Probleme. Für die Entwicklung einer nachhaltigen, erfolgreichen Bekämpfungsstrategie ist es notwendig, die Stärken und Schwächen sowie die Standortansprüche und Ernährungsbedürfnisse des Alpen-Ampfers zu kennen. In dieser Arbeit werden die wesentlichen edaphischen Standortfaktoren, die für seine Massenvermehrung hauptverantwortlich sind, vorgestellt. Eine umfassende Publikation über Alpen-Ampferfluren ist in Vorbereitung (BOHNER & WATZKA, 2003).

2. Methoden

In Gebirgsböden sind 80 bis 95 % der unterirdischen Phytomasse in 0 bis 10 cm Bodentiefe anzutreffen (BOHNER, 1998); hier ist mit der größten Stoffaufnahme der Pflanzenwurzeln zu rechnen. In einer Alpen-Ampferflur in 1240 m Seehöhe stellte REHDER (1982) fest, dass 77 % der unterirdischen Phytomasse auf die Bodentiefe 0-5 cm entfallen. Daher wurden die Bodenproben aus der Tiefenstufe 0 bis 10 cm aus dem A-Horizont entnommen.

Die Bodenproben wurden unmittelbar nach der Entnahme in einer Kühlbox ins Labor transportiert. Von den feldfrischen Proben wurde nach der Methode von F. SOLAR eine Boden-Sättigungslösung gewonnen. Die Elementbestimmung erfolgte mit ICP und Ionenchromatographie. Der Humusgehalt wurde durch Nassverbrennung nach WALKLEY-ARMSTRONG bestimmt. Der Carbonatgehalt wurde nach SCHEIBLER ermittelt. Der Wassergehalt der feldfrischen Bodenproben und der Wassergehalt an der Fließgrenze wurden gravimetrisch bestimmt. Die Reduktionskapazität (gelöster C) wurde durch Rücktitration zugeführter und nicht verbrauchter Oxidationsäquivalente festgestellt. Der pH-Wert wurde elektrometrisch und die elektrische Leitfähigkeit konduktometrisch ermittelt. Die Säureneutralisationskapazität (bis pH 4,3) wurde mit HCl bestimmt.

3. Untersuchungsgebiet

Die untersuchte Alpen-Ampferflur befindet sich auf dem Goldeck (mittleres Drautal, Kärnten) in 1605 m Seehöhe auf einer Hangverebnung. Die Hangneigung beträgt 2° und die Exposition ist NW. Ausgangsgestein der Bodenbildung ist Hangschutt aus Buntsandstein und Muschelkalk. Der Boden ist eine mittelgründige krumenpseudovergleyte Braunerde. Die Humusform ist mullartiger Feuchtmoder und die Bodenart lehmiger Sand. Der Standort muss hinsichtlich des Wasserhaushaltes mit „nivigen-krumenwechselfeucht“ eingestuft werden. Die gesamte Almfläche wird extensiv mit Rindern bestoßen und nicht gedüngt; der subalpine Bürstlingsrasen (*Sieversio-Nardetum strictae*) ist der vorherrschende Vegetationstyp.

4. Ergebnisse

Die Alpen-Ampferflur (*Rumicetum alpini*) hat sich auf einer Hangverebnung, wo das Vieh zum Wiederkauen und Ausruhen lagert, entwickelt. Der Boden der Alpen-Ampferflur unterscheidet sich vom Boden der Kontaktvegetation (subalpiner Bürstlingsrasen) in vielfältiger Weise (*Tabellen 1-4*). Er weist einen deutlich höheren Humus- und N_{tot} -Gehalt, ein weiteres C/N-Verhältnis, eine höhere Wasserspeicherkapazität und Humusstabilität (absolut und relativ weniger gelöster C) sowie eine höhere Säureneutralisationskapazität in der Boden-Sättigungslösung auf. Die Boden-

Autor: Dr. Andreas BOHNER, Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft, Altiirdning 11, A-8952 IRDNING



Sättigungslösung ist in erster Linie mit $\text{NO}_3\text{-N}$ angereichert; auch die K- und Mg-Konzentration ist deutlich erhöht. Das Überangebot an $\text{NO}_3\text{-N}$ bewirkt ein extrem enges $\text{C/N}_{\text{anorg}}$ - und NH_4/NO_3 -Molverhältnis in der Boden-Sättigungslösung; die K-Anreicherung führt zu ungünstigen Ca/K- und Mg/K-Molverhältnissen. Die Boden-Sättigungslösung weist auf Grund der Nährstoffakkumulation eine relativ hohe elektrische Leitfähigkeit und Ionenstärke auf. Sie ist in erster Linie mit Makronährelementen (MAK) und in geringerem Ausmaß auch mit Mikronährelementen und nützlichen Elementen (MIKNÜ) angereichert sowie an metallischen und metalloiden Ballast- und Schadelementen (MEBS) absolut und relativ verarmt. Auf Grund der Akkumulation von mineralischen Kationenbasen ist der Aciditätsgrad in der Boden-Sättigungslösung niedrig; auch die Ca/Al- und Mg/Al-Molverhältnisse sind günstig. Insgesamt zeichnet sich die Boden-Sättigungslösung in der untersuchten Alpen-Ampferflur durch ein Überangebot an $\text{NO}_3\text{-N}$ und durch ein disharmonisches Nährstoffverhältnis (relativer K-Überschuss) aus.

Tabelle 1: Humus-Kennwerte, Wassergehalt, Reduktionskapazität, Humusstabilität und Säureneutralisationskapazität

	%		C/N_{org}	C/N_{tot}	Wasser (Gew.%)		mg C/l	Hu.stab (%)	SNK (mval/l)
	C_{org}	N_{tot}			nBF	FG	F-Fr.	F-Fr.	F-Fr.
Ampferflur	15,4	1,45	10,66	10,61	48	226	21	0,03	0,54
Almweide	10,3	1,09	9,52	9,46	45	195	28	0,05	0,44

Wasser nBF = Wassergehalt bei natürlicher Bodenfeuchte; Wasser FG = Wassergehalt an der Fließgrenze (Saugspannung = 0); F-Fr. = Boden-Sättigungslösung; Hu.stab = Humusstabilität (gelöster C in % von C_{org}); SNK = Säureneutralisationskapazität (bis pH 4,3)

Tabelle 2: Kennwerte der Boden-Sättigungslösung

	$\mu\text{val/l}$						$\mu\text{val/l}$					$\mu\text{val/l}$
	Ca	Mg	K	NH_4	Na	Σi_+	H_2PO_4	SO_4	NO_3	Cl	Σi_-	$\Sigma i_+ - \Sigma i_-$
Ampferflur abs.	858	329	299	21	30	1537	15	31	1085	87	1218	319
%	55,8	21,4	19,4	1,4	2,0	100,0	1,2	2,6	89,0	7,2	100,0	
Almweide abs.	205	41	13	43	26	328	4	125	14	52	195	133
%	62,4	12,6	3,9	13,1	8,0	100,0	1,9	64,1	7,3	26,7	100,0	

Tabelle 3: Kennwerte der Boden-Sättigungslösung

	pH	$\mu\text{S/cm}$ eL	mmol/l J	$\mu\text{mol/l}$				$\mu\text{mol/l}$ Si	$\mu\text{mol/l}$				%
				Al	Fe	Mn	Σs		MAK	MIKNÜ	MEBS	Σ	
Ampferflur abs.	6,00	202	2,01	8,5	2,7	1,8	13,0	99	2031	225	9	2265	1
%				65,3	20,7	14,0	100,0		89,7	9,9	0,4	100,0	
Almweide abs.	6,12	64	0,51	11,9	4,1	0,5	16,5	36	259	120	12	391	10
%				71,7	25,0	3,3	100,0		66,3	30,7	3,0	100,0	

eL = elektrische Leitfähigkeit; J = Ionenstärke; MAK = $\Sigma \text{NO}_3\text{-N, NH}_4\text{-N, P, S, Ca, Mg, K}$; MIKNÜ = $\Sigma \text{Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl, Ni, Na, Si, Co, V, Cr}$; MEBS = $\Sigma \text{Al, As, Cd, Pb}$; AG = H+Al+Fe+Mn in % von $\text{H+Al+Fe+Mn+Ca+Mg+K+Na}$ (mol/l)

Tabelle 4: Mol-Verhältniszahlen in der Boden-Sättigungslösung

	$\text{C/N}_{\text{anorg}}$	$\text{C/P}_{\text{anorg}}$	$\text{C/S}_{\text{anorg}}$	NH_4/NO_3	Ca/Al	Mg/Al	Ca/K	Mg/K	Ca/Mg	C/Al
Ampferflur	2	117	111	0,02	50,3	19,3	1,4	0,5	2,6	209
Almweide	41	660	38	3,0	8,6	1,7	8,0	1,6	5,0	198

5. Konsequenzen für die Almbewirtschaftung

Insbesondere auf unbeaufsichtigten Galtviehalmen findet eine massive Nährstoffumverteilung durch Weidetiere statt. Das Weidevieh hat die Gewohnheit, immer wieder auf den gleichen Flächen zu lagern, zum Beispiel in der Nähe von Almhöfen und Viehställen oder auf Hangverebnungen. Hier wird der Boden durch Kot und Harn insbesondere mit $\text{NO}_3\text{-N}$ und K überdüngt, weil der ständige Nährstoffeintrag mit den Exkrementen der Weidetiere nicht durch einen entsprechenden Nährstoffaustrag durch Biomassennutzung ausgeglichen wird. Die im Boden akkumulierenden Nährstoffe stammen zum Großteil von den steileren Almflächen, die in erster Linie zur Futteraufnahme aufgesucht

und denen dadurch ständig Nährstoffe entzogen werden (vgl. SPATZ, 1994). An solchen mit $\text{NO}_3\text{-N}$ und K überdüngten Plätzen (Lägerflur) breitet sich der nitrophile Alpen-Ampfer auf Grund seiner starken vegetativen Vermehrung aus. Er kann das Überangebot an $\text{NO}_3\text{-N}$ und das disharmonische Nährstoffverhältnis im Boden (relativer K-Überschuss) am besten verwerten, und durch seine hohe Konkurrenzkraft eine relativ stabile, artenarme Dauergesellschaft bilden. Hat sich die Alpen-Ampferflur durch Nährstoffanreicherung im Boden einmal etabliert, dann bleibt sie lange, unter Umständen sogar jahrzehntelang nahezu unverändert erhalten, auch wenn die Almbewirtschaftung eingestellt wird. Die Nährstoffe werden nämlich im Läger-Ökosystem durch Mineralisierung der nährstoffreichen Bestandesabfälle nahezu vollständig recycelt, so dass der N- und K-Überschuss im Boden, auch wenn keine Nährstoffzufuhr mit den Exkrementen der Weidetiere mehr erfolgt, nur sehr langsam abgebaut wird.

Die Entstehung von eutrophen und oligotrophen Phytozönosen durch weidebedingte Nährstoffumverteilungen führt zu einer hohen floristischen Artendiversität und Gesellschaftsvielfalt im Almbereich. Dies bedeutet aber gleichzeitig auch einen Bonitätsverlust, weil Almflächen durch Verunkrautung mit Alpen-Ampfer entwertet und die zugeführten Nährstoffe somit nicht optimal ausgenutzt werden. Aus almwirtschaftlicher Sicht sind nitrophile Lägerfluren unerwünscht, weil die Rinder den Alpen-Ampfer als Futterpflanze weitgehend verschmähen.

Auch hohe Düngergaben oder eine schlechte Verteilung der Wirtschaftsdünger fördern im Almbereich sehr stark die Verunkrautung mit Alpen-Ampfer. Ein hohes $\text{NO}_3\text{-N}$ - und K-Angebot im Boden wird im Almbereich unbefriedigend verwertet, weil ertragreiche Futterpflanzen weitgehend fehlen. Nur sie können ein hohes Nährstoffangebot im Boden zur vermehrten Erzeugung von hochwertigem Futter optimal ausnützen. Nachdem mit steigender Seehöhe die Wärme und die Länge der Vegetationsperiode immer mehr zum ertragsbegrenzenden Faktor werden, ist mit zunehmender Seehöhe die Intensität der Düngung gemäß dem sinkenden Ertragspotential laufend zu verringern.

Eine Alm-Ampferbekämpfung ist nur sinnvoll, wenn die primäre Ursache seiner Massenvermehrung nämlich die Überdüngung des Bodens mit $\text{NO}_3\text{-N}$ und K, beseitigt wird. Im Almbereich garantiert nur eine mäßige und sorgfältige Düngung mit gut verrottetem Stallmist gräser- und kleereiche Pflanzenbestände. Auf Almen sind die Errichtung von Weidekoppeln (Koppelwirtschaft), die Stallhaltung der Tiere während der Nacht, die ständige Beaufsichtigung des Viehs durch erfahrene Almhirten, der gemeinsame Auftrieb verschiedener Tiergattungen (Rinder, Pferde, Schafe, Ziegen), die ständige Almweidepflege (mehrjähriges kontinuierliches Abmähen oder Ausstechen von Almunkräutern mit Entfernung der ausgestochenen Pflanzen und des Mähgutes von den Weideflächen), die Nachsaat mit standortgemäßem Saatgut und die Verhinderung einer Überdüngung, geeignete prophylaktische Maßnahmen, um eine Verunkrautung wertvoller Almflächen mit Alpen-Ampfer zu verhindern.

6. Literatur

- BOHNER, A., 1998: Almwirtschaft und Gebirgs-Ökosysteme. Dissertation Universität für Bodenkultur Wien.
- BOHNER, A. & M. WATZKA, 2003: Alpenampfer-Fluren (*Rumicetum alpini* Beger 1922) – Charakteristik und Ursachen ihrer Verbreitung (i. Vorber.).
- KUTSCHERA, L. & E. LICHTENEGGER, 1992: Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen. Bd. 2 Pteridophyta und Dicotyledoneae, Gustav Fischer Verlag.
- REHDER, H., 1982: Nitrogen relations of ruderal communities (*Rumicetum alpini*) in the northern calcareous alps. *Oecologia* **55**, 120-129.
- SPATZ, G., 1994: Freiflächenpflege. Ulmer Verlag, 296 S.

A CP-MAS ^{13}C NMR Study on Complexation of Cations to Soil Organic Matter

A. BADORA, B. VAN LAGEN, A. DE JAGER and P. BUURMAN

Introduction

About 4% of the total area of Poland is polluted by heavy metals (Cu, Pb, Cd) and around 60% of Polish soils is acidic. Notwithstanding the scale of the problem, little is understood about the effect of pollution, including acidification, on soil organic matter. Therefore we studied metal complexation to soil organic matter by measuring both changes in T_{CH} and T_1 in ^{13}C -CPMAS VCT experiments.

To study the effect of conformational structure on complexation, unextracted samples, from which humus fractions have been concentrated by physical means, will be subjected to NMR. We studied metal complexation to soil organic matter by measuring both changes in T_{CH} and T_1 in ^{13}C -CPMAS VCT experiments.

Methods

The experiment was carried out on NaOH-extracts of organic matter from two types of soil – two samples from a podzol and two samples from volcanic soils, which were widely different in chemical, physical and biological characteristics. All samples were mixed separately with H^+ , Na^+ , Cu^{2+} and Al^{3+} chlorides to obtain different organic matter-cations complexes. The protonated SOM (solid organic matter) were used as a reference; Al is a common counter-ion in soils, which is strongly complexed and not paramagnetic; Cu is both strongly complexed and paramagnetic; and Na is only loosely bound. The protonated and saturated samples were dialysed against demineralised water and freeze-dried.

The CP-MAS ^{13}C NMR spectra of prepared samples were obtained using a Bruker AMX 300 spectrometer operating at a frequency of 75.48 MHz. The samples were spinning at 5 kHz using room temperature air for drive and bearing pressure. The Hartmann-Hahn condition was determined using glycine as a standard. The samples were measured at 13 different contact times (VCT: 0.1; 0.2; 0.5; 0.8; 1–(three times); 1.2; 1.5; 2; 3; 4; 5; 6; 7 ms) to obtain full information on cross polarization times and observed carbon. A 1000 number of scans were used per experiment. The measurement of all protonated and saturated samples

Were performed three times in order to compare the obtained results.

The obtained spectra were sub-divided into regions: alkyl-C, O-alkyl-C, aromatic-C and carbonyl-C. A processing of the Free Induction Decay (FID) and the spectra was done using Bruker WINNMR software package version 6. A backward linear prediction of six points was used to reconstruct the start of the FID. Prior to Fourier transformation, the FID was multiplied with an exponential function producing a line broadening of 50 Hz. Spectra were phased by adjusting the zero order phase correction and a fixed first order phase factor. A sixth order baseline polynomial correction was applied [van Lagen and de Jager 2002]. For the curve fitting Win Sigma Plot by Jandel Scientific was used.

Autoren: Aleksandra BADORA, Department of Agricultural and Environmental Chemistry, Agricultural University of Lublin, Akademicka 15, 20-950 Lublin, Poland, Email: badora@agros.ar.lublin.pl; B. VAN LAGEN and P. BUURMAN, Laboratory for Soil Science and Geology, Department of Environmental Sciences, Wageningen University, P.O. Box 37, 6700 AA Wageningen, Netherlands, Email: Barend.vanLagen@wur.nl; A. DE JAGER, Wageningen NMR Centre and Laboratory of Biophysics, Wageningen University, P.O. Box 8128, 6700 ET Wageningen, Netherlands, Email: Adrie.deJager@wur.nl



Results

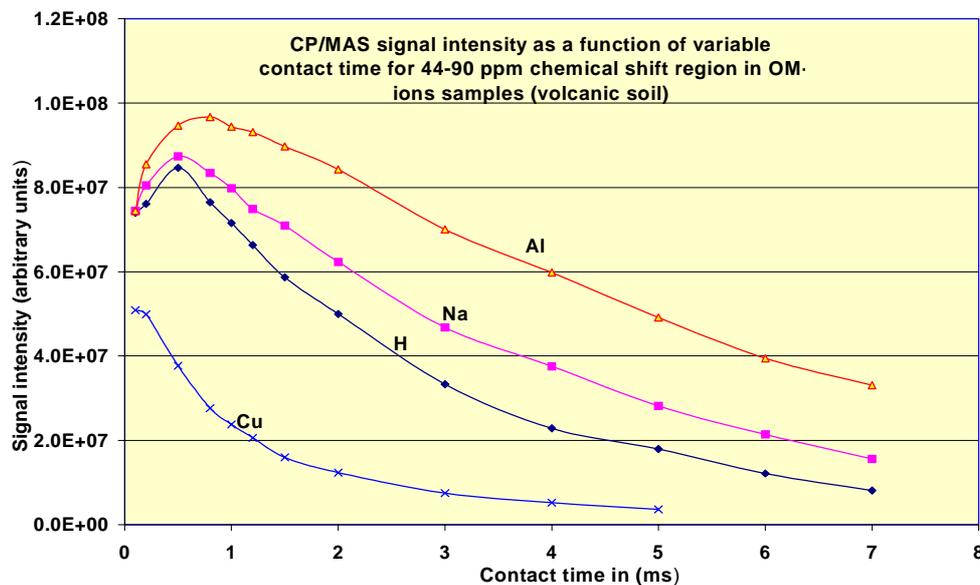


Figure 1 show signal intensity as a function of contact time for four investigate cations in one chosen chemical shift.

It were also established $T_{1\rho H}$ and I_0 values in (%) in several chemical shifts regions in organic matter extracted from Bhm1 layer of a well-drained podzol and from 2Bw2 layer of volcanic soil

Conclusions

It was not found any significant changes in TCH values between H-samples and Al-samplex. However, it seems, that cross-polarization was slower in Al-samples compared to H-samples. It was not possible to measure TCH values for Cu-samples.

It was found significant changes in $T_{1\rho H}$ values for Al-sampleas and Cu-samples and hardly changes in I_0 values for Al-samples, what could be explain as inter- and intra molecular spin diffusion.

They were found complexation sites for Cu on carbonylic, aromatic and O-alkyl carbon, but not on aliphatic carbon

References

- Badora A. Aluminum and Manganese Mobility in the Soil. . Polish J. Soil Sci. vol..34, z. 1; 1-8, 2001.
- Badora A., Lagen B., Jager A.P., Buurman P. (2003). ^{13}C NMR and for the understanding of the changes in soil organic matter chemistry upon pollution in podzol soils of Poland (in preparation).
- Smernik R.J., Malcolm Oades J.. Paramagnetic effects on Soil state carbon 13 Nuclear Magnetic Resonance Spectra of soil organic matter. J. Environ. Qual. 31; 414-420, 2002.
- Lagen B., Jager P.A 2003. Improving quantification of ^{13}C CP-MAS NMR by steady state and well-defined data processing in variable contact time experiments. Organic Geochemistry (submitted).

Zur Mobilität von Spurenelement in Waldbodenprofilen

M. SAGER und F. MUTSCH

Profile aus Waldböden von einem Podsol über Kristallin, einer Braunerde über Kristallin, einer Braunerde über Geschiebemergel und einer Rendzina über Kalk, wurden mit üblichen Bodenparametern charakterisiert und auch einer sequentiellen Lösefolge nach Tessier unterworfen. Bei letzterer wurden jeweils eine "austauschbare" Fraktion (0,5M MgCl₂), eine "Karbonat"- Fraktion (0,16M Essigsäure), eine "Manganoxid"-Fraktion (0,1M Hydroxylamin pH 2), eine "Eisenoxid"-Fraktion", eine Humus/Sulfid - Fraktion (Oxidation mit H₂O₂) und eine Restfraktion (Königswasser) unterschieden. Die Summe dieser 6 Fraktionen soll zur Kontrolle mit dem Ergebnis des Königswasserauszugs aus der Urprobe vergleichbar sein. Die jeweils mobilisierten Anteile wurden einer Multi- Element- Bestimmung mit ICP-OES unterworfen, und mit Flammen- AAS, Graphitrohr- AAS und Hydrid-AAS kontrolliert.

Die Standorte waren großteils nicht kontaminiert, ausgenommen mit etwas Blei, Zink und in einem Fall mit Antimon. Die vermutlich wegen Kontaminationen erhöhten Anteile fanden sich bevorzugt in den mobileren Fraktionen. Während Konzentrationen und Korrelationen der mobilen Fraktionen untereinander für die einzelnen 4 Profile jeweils unterschiedliche Beziehungen ergaben, traten signifikante Ähnlichkeiten auf, wenn die erhaltenen mobilen Konzentrationen auf den organischen Kohlenstoff, den Gesamtstickstoff, oder die Menge an mobilisierbaren Eisen/Mangan/Aluminium -Oxiden ("pedogene Oxide") bezogen wurden. Für eine Reihe von Elementen nahm das Verhältnis der schon mit schwacher Säure mobilisierbaren Fraktionen zum Gesamtstickstoff gegen die Tiefe ständig zu, wie für Al, Ba, Be, Cu, K, Li und Mg. Zog man jedoch an Stelle des Gesamtstickstoffs den organischen Kohlenstoff heran, so traten Unterschiede zwischen den 3 nicht- karbonatischen und dem karbonatischen Profil auf.

Wie aus früheren Studien von Flußsedimenten bekannt, greifen Hydroxylamin und Oxalat unterschiedliche Fe/Mn/Al-Phasen an, und die jeweils freigesetzten Mengen sind voneinander nahezu unabhängig. Der Oxalat- Auszug enthielt viel mehr an Spuren (z.B. Be, Ge, Mo, Sb, Sn) als der Hydroxylamin- Auszug, ausgenommen bei den schon durch ihre chemischen Eigenschaften stärker mobilen Spuren von Pb, Cd und Zn.

Bei den meisten der untersuchten Spurenelemente (As, B, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Ge, Mo, Sb, Sn) blieb ihr oxalatlöslicher Anteil gegen die Tiefe konstant, wenn man auf die Molsumme von im selben Auszug erhaltenen Fe+Al+Mn bezog. In den nicht-karbonatischen Profilen galt das zusätzlich auch für Mg, Ni, P und Zn. Das beweist klar die Adsorptionswirkung dieser "pedogenen" Oxide. Im Gegensatz dazu war in der Hydroxylamin- löslichen Fraktion nur As, Be, Cd, Cr und Ni über die Tiefe, bezogen auf die Molsumme von gleichzeitig freigesetztem Fe+Al+Mn konstant, während für die anderen Elemente keine regelmäßige Abfolge erkennbar war.

Autoren: Univ. Doz. Dr. Manfred SAGER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN; Dr. Franz MUTSCH, Bundesamt und Forschungszentrum für Wald, Seckendorf-Gudent-Weg 8, A-1131 WIEN



Klärschlammanwendung in der Landwirtschaft: Auswirkungen im System Boden-Pflanze und Zukunftsperspektiven

H. SPIEGEL und I. KERNMAYER

1 Einleitung

Die landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm ist nicht unumstritten, da zwischen der Wiederverwertung von Nährstoffen einerseits und schädlichen Auswirkungen auf die Umwelt andererseits ein Zielkonflikt besteht. So kann Klärschlamm eine wichtige Phosphorquelle darstellen, was angesichts begrenzter P-Reserven auch in Zukunft Bedeutung haben wird, ebenso sind Stickstoff, Mikronährstoffe, organische Substanz und basisch wirksame Stoffe als wertvolle Inhaltsstoffe zu nennen. Gleichzeitig sind im Klärschlamm Schadstoffe enthalten, die im Boden angereichert werden können und deren möglicher Transfer in die Nahrungskette zur Besorgnis Anlass geben kann.

Um die Auswirkungen der Klärschlammanwendung auf Ackerflächen exakt prüfen zu können, werden u.a. auf Standorten Niederösterreichischer Fachschulen (seit 1993/94) Düngungsversuche auch mit Klärschlamm durchgeführt. 2002 wurden Böden und Erntepflanzen von drei Standorten, unter besonderer Berücksichtigung von Schwermetallen, analysiert. Auftraggeber war das Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung Wasserwirtschaft.

In Österreich gibt es diverse landesgesetzliche Bestimmungen bezüglich Klärschlamm, die ebenso wie (zukünftige) Entwicklungen, auch im benachbarten Ausland, näher diskutiert werden.

2 Versuche und Methoden

Die beprobten Versuche befinden sich auf den Standorten Tulln (Winterroggen), Mistelbach (Winterraps) und Edelhof bei Zwettl (Winterweizen), folgende Varianten (in vierfacher Wiederholung) wurden untersucht:

- ◆ Mineraldüngeranwendung (MD)
- ◆ Klärschlamm 2,5t TS abgepresst (KS)+ NAC jährlich
- ◆ ungedüngte Kontrolle (0)

Es wurden Bodenproben (aus 0-20 cm Bodentiefe) auf allgemeine Bodenparameter (wie z.B. pH-Wert, Humus, P_2O_5 - und K_2O -Gehalte) und Schwermetalle (Cu, Zn, Ni, Cr, Pb, Cd) sowie Korn- und Strohproben der Erntepflanzen auf Schwermetalle untersucht.

3 Ergebnisse und Diskussion

Die Klärschlamm-Anwendung bewirkte auf dem schwach sauren Standort Edelhof eine statistisch signifikante Anhebung des pH-Wertes um 0,7 Einheiten. Auf allen drei Standorten wurden in dieser Variante die CAL-löslichen P_2O_5 -Gehalte des Bodens angehoben. Die Schwermetalle liegen im Oberboden zumeist in normalen Gehaltsbereichen vor, eine Ausnahme bilden die Cr-Gehalte am Edelhof, wo – unabhängig von der Düngungs-Variante - die Mittelwerte knapp unter dem Grenzwert der Niederösterreichischen Klärschlamm-Verordnung liegen. Weder durch den Klärschlamm-Einsatz noch durch die Mineraldüngung ist es zu statistisch nachweisbaren Veränderungen der Schwermetall-Gehalte des Bodens gekommen.

Im Erntegut liegen die Gehalte an den Schadelementen Cd, Pb und Hg unter den Österreichischen und EU-Grenzwerten, die Mikronährstoffgehalte Cu, Zn, Ni und Cr in niedrigen bis mittleren Gehaltsbereichen. V.a. durch die Mineraldüngung konnte ein Anstieg der Cd-Gehalte im Roggen- und Weizenkorn beobachtet werden. Da Weizen ein spezifisches Aneignungsvermögen für Cd besitzt, ist die Gefahr von Grenzwertannäherungen bzw. -überschreitungen bei diesem für Mensch und Tier stark toxischen Element auch bei unbedenklichen Bodengehalten gegeben. Dies gilt in besonderem Maß für den Standort Edelhof, der aufgrund des niedrigen pH-Wertes und der leichten Bodenart besonders günstige Mobilitätsbedingungen bzw. eine hohe Pflanzenverfügbarkeit für Cd aufweist. Ein weiterer Cd-Eintrag durch Düngung sollte daher durch Verwendung Cd-armer Düngemittel soweit wie möglich reduziert werden.

Autoren: Dipl. Ing. Dr. Heide SPIEGEL und Dipl. Ing. Ingrid KERNMAYER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



Außerdem sollte nicht nur - wie gesetzlich vorgeschrieben - vor einer Klärschlammanwendung, sondern generell in regelmäßigen Abständen Nährstoffstatus und Schwermetallgehalte von landwirtschaftlich genutzten Böden erhoben werden, um Anreicherungen erkennen und die Düngung darauf abstimmen zu können.

4 Gesetzliche Bestimmungen und Ausblick

Regelungen den Klärschlamm betreffend sind Landessache in Gesetzgebung und Vollziehung, es gibt sie in allen österreichischen Bundesländern mit jeweils sehr unterschiedlichen Bestimmungen. Diese reichen bis hin zum Verbot einer Klärschlammanwendung auf landwirtschaftlich genutzten Böden, z.B. in der Salzburger Klärschlamm-Bodenschutz-VO und dem Tiroler Feldschutzgesetz. Unterschiedlich sind auch die zulässigen Grenzwerte für Schadstoffgehalte in Böden, die bei einer Klärschlammaufbringung nicht überschritten werden dürfen sowie die unterschiedlichen Grenzwerte für Schadstoffgehalte im Klärschlamm. Diese sowie die erwähnten Tendenzen von Klärschlamm-Ausbringungsverboten können dazu führen, dass kommunale Klärschlämme über weite Entfernungen hinweg zur landwirtschaftlichen Verwertung transportiert werden.

In der Schweiz wird mit 1. Mai 2003 die Verwendung von Klärschlamm als Dünger auf Futter- und Gemüseflächen verboten, ab dem 1. Oktober 2006 gilt dies auch für alle anderen Böden. Forderungen nach einem Ausstieg aus der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung sind auch aus der Bundesrepublik Deutschland bekannt.

Änderungen der Bodeneigenschaften am Grünland nach langjähriger Mineraldüngeranwendung

M. POSPÍHALOVÁ und J. KRÁLOVEC

Die regelmäßige Bodenuntersuchung, die unsere Anstalt seit 1961 durchführt, zeigt eine bedeutende Verschlechterung der Bodeneigenschaften, was Folge der Düngungsabnahme nach der Wende ist. Obwohl sich die analytischen Methoden geändert haben (statt der traditionellen Methoden nach Egner und Schachtschabel benutzt man jetzt die Mehlich III – Methode), ist die Tendenz ganz klar. In der folgenden Tabelle sieht man zu welchen Änderungen im Boden während der 30 Jahren gekommen ist: es ist klar, dass die Phosphordüngung ausreichend war, während die Düngung mit Kali ungenügend war. Die letzten zwei Spalten dieser Tabelle stellen die Unterschiede der Bodeneigenschaften dar, die man mit unterschiedlichen analytischen Methoden bekommen hat. Es handelt sich zwar um unterschiedliche Werte, die aber bei Bewertung mittels Versorgungsstufen zu ähnlichen Ergebnissen führen..

Tabelle 1: Änderungen der Bodeneigenschaften unter den langjährig betrachteten Varianten eines Dauerversuches Závěšín 1970 – 2000

Var.	Düngung kg ha ⁻¹ y ⁻¹				traditionelle Methoden ^{*)}				M III ^{**)}
	N	P	K		1970	1980	1989	2000	2000
1	-	-	-	pH/KCl	4,2	4,2	4,2	4,3	4,0
				P	12	7	6	7	37
				K	73	54	36	40	34
3	-	32	100	pH/KCl	5,0	4,6	4,1	4,3	4,0
				P	14	20	30	33	130
				K	86	59	40	49	70
5	80	32	100	pH/KCl	4,5	4,5	4,5	4,5	4,2
				P	12	17	27	30	118
				K	92	64	28	40	29
6	160	32	100	pH/KCl	4,5	4,6	4,6	4,6	3,8
				P	13	15	29	26	108
				K	93	47	28	32	23

*) nach Egner und Schachtschabel

**) Mehlich III

Literatur

ČERMÁK, P., P. NĚMEC et A. SUŠIL, 2001: Výsledky agrochemického zkoušení zemědělských půd 1995 – 2000 (Ergebnisse der agrochemischen Bodenuntersuchung 1995 – 2000). OAPVR ÚKZÚZ Brno

KRÁLOVEC, J., 2003: Vliv dlouhodobého obhospodařování travního porostu na produkci a kvalitu píce a na vlastnosti půdy (Einfluß der langjährigen Bewirtschaftung des Grasslandes auf die Erträge und Futterqualität und auf die Bodeneigenschaften). Bulletin OAPVR ÚKZÚZ Brno (1)

ZBÍRAL, J. et P. NĚMEC, 1999: Porovnání extrakčních postupů podle Mehlicha II a Mehlicha III pro stanovení přístupného fosforu, draslíku, hořčíku a vápníku v půdách ČR (Comparison of Mehlich II and Mehlich III extraction for determination of available phosphorus, potassium, magnesium and calcium in soils of Czech Republic. Rostlinná výroba 45 (1): 1 -

Autoren: Markéta POSPÍHALOVÁ und Josef KRÁLOVEC, ÚKZÚZ – Zentrale landwirtschaftliche Kontroll- und Untersuchungsanstalt, Hroznová 2, CZ-65606 BRNO



Determination of Total Nitrogen Content in Forest Soils Using NIR Spectroscopy

D. ČIŽMÁR and M. POSPÍHALOVÁ

Introduction

Nitrogen (N) is the element required by plants for assimilation into proteins and, with the exception of legumes and a few other plant species, is derived largely from soil and plant litter or from N-containing amendments to soil. The majority of plant N supplied from the soil is organic which is released through microbial processes into mineral forms, predominantly ammonium (NH_4^+) and nitrate (NO_3^-).

Since 1992 the Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture, Czech Republic, has maintained the long term project of the cycling of nutrients in forest ecosystems. The knowledge gained is used as a background for forest management practice. The investigation of the role of nitrogen in the cycling of nutrient and nitrogen distribution in forest soil layers are the important parts of this project. Especially the chemical composition of organic layers of forest soils plays a key role in the N-transfer into the tree. A fast and convenient soil analytical technique is needed for this task. Near Infrared Reflectance Spectroscopy offers very good solution which can replace the conventional labourious and time-consuming methods.

The main objective of this study was to evaluate the ability of near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) to predict total nitrogen (N_{tot}) in forest soils.

Development of calibration equations

Near infrared analysis is based on the development of a calibration equation that reflects the relationship between the constituents of the sample and NIR spectral information. Calibration databases should include enough samples to cover most of the possible spectral variability encountered during routine analysis and to predict the composition of unknown samples accurately.

The spectra produced by the NIR instrument represent the total chemical and physical properties of a sample. Chemical information appears at specific locations in a spectrum. Physical properties of a sample, such particle size, are eliminated by mathematical corrections as standard normal variate (SNV) or multiplicative scatter corrections (MSC) or other. There are several possible techniques how to develop calibration equations. The most frequent methods using in the development of calibration equations are: PCR (principal component regression), PLS (partial least square regression), LWR (locally weighted regression), SMLR (stepwise multiple linear regression) a ANN (artificial neural network regression). We use PLS and SMLR regression for the development of a calibration equation for N_{tot} in mineral and organic horizons in forest soils. Calibration should always be evaluated with an external test set : outlier detection, nonlinearity detection, Hopkins statistic to evaluate the clustering tendency, etc.

Materials and methods

The soil samples were analyzed for N_{tot} by the reference method ČSN 56 0020.

NIRS measurements were carried out using a FOSS NIRSystem 6500, a near infrared reflectance spectrophotometer in the 1100 – 2500 wavelenghts range. Samples were measured in the small ring cup cuvetts. More than 600 samples of mineral horizon and 300 samples of organic horizon in forest soils were collected. This fact resulted in a robust calibration because wide range of N_{tot} concentration was guaranteed. Another assumption of a good calibration is a suitable software. The basic software of NIRSystem 6500 was extended by Software NIR calibration 1.0 (EFFICHEM,CZ) which allows to develop calibration equations with better qualitative parameters.

Results and discussion

The NIR spectra of mineral and humus horizons containing different N_{tot} concentrations showed differences in absorbance, therefore two calibration equations were developed – for mineral horizon and for organic horizon. Calibration equations quantify the relationships between NIRS and laboratory reference methods. The accuracy of the

Autoren: David ČIŽMÁR, Markéta POSPÍHALOVÁ, Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture (ÚKZÚZ), Hroznová 2, CZ-65606 BRNO



conversion can be expressed as a root mean square error of cross validation (RMSECV). The root mean square of cross validation (RMSECV) and the multiple correlation coefficients (R^2) of both calibration models using different types of regression are summarised in the Table 1. It is evident that Ntot in organic horizon can be measured by NIR technique more accurately than Ntot in mineral horizon. The root mean square error of cross validation (RMSECV) is much higher for mineral horizon containing low amounts of Ntot. Content of Ntot for mineral horizon varies under 7000 mg/kg compared with the content of Ntot in organic horizon from 10 000 to 20 000 mg/kg. Sensitivity to changes in Ntot content of the samples is apparent.

Table 1

Regression	R^2	RMSECV (mg/kg)
Ntot – Organic horizon		
PLS	0,85	$1,42 \times 10^3$
SMLR	0,90	$1,24 \times 10^3$
Ntot – Mineral horizon		
PLS	0,82	$1,10 \times 10^3$
SMLR	0,86	$1,00 \times 10^3$

Conclusions

The study shows it is possible to measure Ntot in both mineral and organic horizons of forest soils. At lower concentrations of Ntot, however, the prediction by NIR technique is restricted. Separating the sample population into two smaller, less differential groups (according the horizons) improved the quality of calibration equations. NIRS enables determination of Ntot in forest soils in very short time with an acceptable precision and accuracy. This knowledge may improve the description of ecological and nutritious functions of forest humus.

References

- John S.Shenk, Mark O.Westerhaus – Analysis of agriculture and food products by near infrared reflectance spectroscopy, Handbook of Near-Infrared Analysis
- Vitezslav Centner – Methods and Diagnostics in Multivariate Calibration, 1998
- Cheng-Wen Chang, David A.Laird, Maurice J.Mausbach and Charles R.Hurburgh, Jr.– Near-Infrared reflectance spectroscopy – Principal components regression analyses of soil properties, Soil Sci. Soc. Am. J., 65480-490 (2001)
- R.C.Dalal and R.J.Henry – Simultaneous determination of moisture. Organic carbon, and total nitrogen by near infrared reflectance spectrophotometry, Soil Sci. Soc. Am. J., Vol. 50, 1986

Schwermetallaufnahme von Knäuelgras und Tomate nach Anwendung immobilisierender und mobilisierender Bodenzusätze

U. SZUKICS, W. FRIESL und O. HORAK

Einleitung

Es wird über Ergebnisse aus einem Langzeit - Großgefäßversuch im Freiland mit fünf verschiedenen Böden bei abgestuften Gehalten einiger Schwermetalle berichtet. Dieser Versuch läuft seit dem Jahre 1987 und beinhaltet drei Böden, die durch Zugabe gestaffelter Mengen der Elemente Zn, Cu, Cd und Ni kontaminiert worden waren. Zwei weitere Böden stammen aus der Nähe von Hüttenwerken und sind durch langjährige Deposition hoch mit Zn, Pb, Cd und Cu belastet worden. Einer dieser Böden wurde durch Vermischung mit Normalboden auf drei Belastungsstufen verdünnt.

Methodik

In diesem Versuch wurden Bodenzusätze appliziert, die entweder auf eine Immobilisierung oder eine Erhöhung der Pflanzenverfügbarkeit der Schwermetalle ausgerichtet waren. Als Schwermetall-immobilisierender Zusatz wurde in einer Variante vorwiegend Rotschlamm, ein an Eisenoxiden reiches Abfallprodukt der Aluminiumindustrie verwendet, aber auch Eisenspäne und Zeolith kamen zum Einsatz. Mit dem Ziel einer Erhöhung der Schwermetallmobilität zur induzierten Phytoextraktion wurde in einer weiteren Versuchsvariante EDTA zugesetzt. Nach einjähriger Versuchspause (Gründüngung) wurde ein Teil des Versuches mit Tomaten bepflanzt und auf den restlichen Großgefäßen *Dactylis glomerata* (Knäuelgras) ausgesät. Ziel der Untersuchungen war die Bestimmung der Langzeitwirkung der unterschiedlichen Bodenzusätze.

Neben den Analysen der Versuchspflanzen auf die genannten Elemente (Tomate: Blatt und Frucht; Gras: 2 Schnitte) wurden die Versuchsböden auf pH, C_{org} sowie Schwermetallgehalte im Königswasserauszug und im 1-molaren Ammoniumacetat-Extrakt untersucht.

Ergebnisse

Die Bodenanalysen zeigen, dass durch EDTA eine Mobilisierung der Schwermetalle herbeigeführt wurde, die eine Auswaschung aller Elemente, vor allem aber von Cd, Cu und Pb zur Folge hatte. Die mit Rotschlamm behandelten Varianten wiesen leicht erhöhte pH-Werte auf. Die durch EDTA-Zusatz erfolgte Absenkung des Gesamtschwermetallgehaltes war auch an den niedrigeren Schwermetallgehalten vegetativer Pflanzenteile (Tomatenblätter und Gras) erkennbar. Die Tomatenfrüchte zeigten allgemein sehr niedrige Schwermetallbelastungen. Weder bei Pb, noch bei dem als mobil bekannten Cd wurden die für pflanzliche Nahrungsmittel gültigen Richtwerte erreicht.

Die Schwermetallextraktion mit dem neutralen 1-molaren Ammoniumacetat ist ein brauchbarer Indikator für die Bioverfügbarkeit der Boden-Schwermetalle, was anhand der linearen Beziehungen zu den Schwermetallgehalten der Pflanzenproben demonstriert wurde. Gleichzeitig treten deutliche Unterschiede zwischen den immissionsbelasteten und jenen Böden hervor, die zu Beginn des Langzeitversuches, im Jahr 1987, mit löslichen Schwermetallsalzen kontaminiert worden waren.

Qualität & Sicherheit bei McDonald's Österreich

K. PALMETZHOFFER

McDonald's Österreich 2002:

157 Restaurants, 7.400 Mitarbeiter, 105 Millionen Gäste, 321 Mio. €

Seit dem Österreich Start im Jahr 1977 hat sich McDonald's zum beliebtesten „QSR“ (Quick Service Restaurant) der Österreicher entwickelt. Im Jahr 2002 waren 7.400 Mitarbeiter im Einsatz, um knapp 105 Millionen Gäste in 157 Restaurants zu bedienen. Weltweit gibt es derzeit in 121 Ländern mehr als 30.000 McDonald's Restaurants, in denen täglich 46 Millionen Gäste bedient werden.

Erfolgsrezept QSSP: Qualität, Service, Sauberkeit und Preiswürdigkeit

Das weltweite Erfolgsrezept von McDonald's lautet QSSP: Qualität, Service, Sauberkeit und Preiswürdigkeit. Das Zusammenspiel dieser Grundsätze sichert unseren Gästen auf der ganzen Welt das typische „McDonald's Erlebnis“ bei jedem Restaurantbesuch. Nur strengste Maßnahmen der Qualitätssicherung und der Qualitätskontrolle können die Leistungs- und Produktqualität in den McDonald's-Restaurants auf dem gewünschten höchsten Niveau garantieren.

Die beste Voraussetzung für Top-Qualität: Einkauf vorwiegend in Österreich und enge Zusammenarbeit mit österreichischen Lieferanten

Sofern es die heimischen Ressourcen erlauben, kauft McDonald's Österreich sämtliche Lebensmittel in Österreich ein. Das gesamte Einkaufsvolumen belief sich im vergangenen Jahr auf 95 Mio. €.

Langjährige Partnerschaft mit österreichischen Lieferanten garantiert gleichmäßig hohe Produktqualität

McDonald's Österreich arbeitet mit seinen Lieferanten in langfristiger Partnerschaft zusammen. Diese Partnerschaft hat Handschlagsqualität, auch ohne schriftliche Verträge. Auf der Basis von gegenseitigem Vertrauen und Respekt wird das gemeinsame hohe Qualitätsziel verfolgt – sei es im laufenden Geschäft oder auch bei der Entwicklung neuer Produkte. Das Konzept von Qualität erfährt dadurch eine neue Dimension. Denn für alle unsere Partner gilt: Qualität hat absoluten Vorrang. Vor diesem Hintergrund garantieren modernste Verarbeitungstechnologien und strenge Kontrollsysteme die gleichmäßig hohe Produktqualität innerhalb des gesamten McDonald's Systems.

Von welchen Lieferanten McDonald's seine Rohwaren bezieht, entnehmen Sie bitte der Beilage „Steckbrief McDonald's Lieferanten“.

Qualitätssicherung in der gesamten „Supply Chain“ – vom Rohstofflieferanten über die Verarbeitung bis ins Restaurant

Die Basis für Produktion und Verkauf von hochwertigen Lebensmitteln liegt in den Bereichen Lebensmittelhygiene, Produktsicherheit und Qualitätsmanagement. Daher werden bei McDonald's nicht nur Endprodukt-Kontrollen in den Restaurants selbst durchgeführt, sondern die Qualitätssicherung beruht auf einem umfassenden dynamischen Kontrollsystem, das sämtliche Lieferanten und Produktionsprozesse mit einbezieht. Die vollständige „Supply Chain“, also der Weg eines Produktes vom Produzenten über die Verarbeitung und die Distribution bis in das Restaurant und zum Kunden, unterliegt bei McDonald's strengsten Qualitäts- und Sicherheitskontrollen. Dabei werden die gesetzlich vorgesehenen externen Kontrollen durch ein lückenloses System an zusätzlichen freiwilligen Selbstkontrollen ergänzt.

Das HACCP System garantiert optimale Lebensmittelsicherheit im gesamten McDonald's System

In Österreich arbeitet McDonald's bereits seit 1996 mit dem – seit 1999 durch die Lebensmittelhygieneverordnung rechtlich vorgeschriebenen – HACCP System: „Hazard Analysis of Critical Control Points“, zu deutsch „Risikoanalyse

Autor: Dipl. Ing. Klaus Palmetzhofer, Quality Assurance McDonald's Österreich, WIEN



für kritische Steuerungspunkte“. HACCP ist ein Hygienekontrollsystem, das den Herstellungsprozess eines Produktes so steuert, dass maximale Lebensmittelsicherheit garantiert werden kann. Durch eine Vielzahl von Kontrollen während des gesamten Produktionsverlaufes wird die einheitlich hohe Qualität und absolute Sicherheit der McDonald's Produkte überprüft und sichergestellt. HACCP wird nicht nur in den Restaurants, sondern auch bei den McDonald's-Lieferanten angewendet, sodass die gesamte „Supply Chain“, also die Produktionskette bis zum fertigen Produkt im Restaurant, laufend kontrolliert wird.

Sicherheit und Qualität durch mehr als eine Million Kontrollen pro Jahr im McDonald's-System in Österreich

Neben den HACCP- Sicherheitskontrollen finden im gesamten McDonald's System zahlreiche Qualitätsschecks statt. Das bedeutet zum Beispiel:

- ◆ Jedes Bun durchläuft im Zuge seiner Produktion in der AHB 60 Qualitätskontrollen.
- ◆ Jeder LKW der SDL verfügt über ein präzises Temperaturkontrollsystem samt Minutendokumentation und Alarmsystem.
- ◆ Bei Berglandmilch Klagenfurt werden jährlich 80 interne Hygieneaudits durchgeführt und 1.792 Laborproben von McDonald's Produkten gezogen.
- ◆ Bei Schreiber & Rupp werden im Produktionsprozess täglich knapp 800 Qualitätskontrollen durchgeführt.
- ◆ Bei Frisch & Frost werden täglich 62 Millionen Pommes Frites-Stäbchen produziert und mit hochsensiblen Kameras längenvermessen, sodass nicht entsprechende Pommes Frites ausgesondert werden können. Pro Tag werden 42.000 Stäbchen händisch im Labor geprüft, pro Jahr 8,4 Mio. Metallchecks durchgeführt.
- ◆ Bei Vitana werden täglich 12.000 Salatköpfe handverlesen bevor sie in den weiteren automatischen Verarbeitungsprozess gelangen.
- ◆ Bei der L&O Austria werden jährlich über 4.500 Fettgehalttests und 2.100 sog. „Beef Integrity Grilltests“ durchgeführt.
- ◆ Im gesamten McDonald's-System werden Sicherheit und Qualität jährlich an 1.357 Kontrollpunkten überprüft.
- ◆ Jährlich werden im gesamten McDonald's System mehr als 500.000 Laborproben gezogen.

Insgesamt beruht die McDonald's Qualitätssicherung auf mehr als 1 Million Einzelkontrollen pro Jahr.

Unangekündigte Qualitätskontrollen: Bestnote „Superior“ für alle österreichischen Lieferanten

McDonald's führt nicht nur selbst laufend umfassende Kontrollen bei seinen Lieferanten durch, sondern lässt die Einhaltung seiner strengen Qualitäts- und Sicherheitsstandards auch durch externe Institute prüfen: Das weltweit anerkannte American Institute of Baking, AIB, prüft die Produktionsstätten der Lieferanten mindestens einmal jährlich bei einem unangekündigten Testbesuch auf „Herz und Nieren“ und geht dabei nach folgenden Bereichen vor: Food Safety Management, Schädlingsbekämpfung, Personalhygiene & Operations, Wartung und Technik, Reinigungspraxis. Das bedeutet z.B.: Das AIB überzeugt sich an 59 „Critical Control Points“ von der Sicherheit des Produktionsprozesses und kontrolliert z.B. alle bei den Lieferanten registrierten Glaselemente (345 an der Zahl). Alle österreichischen Lieferanten konnten dieses „Food Safety Audit“ des AIB im Jahr 2000 mit der Bestnote „Superior“ abschließen.

Im Fleischbereich finden zusätzliche Kontrollen durch das European Food Safety Institute (EFSIS) statt, das – ebenso wie das AIB – auf Veranlassung der McDonald's-Zentrale tätig wird. Unabhängige Fachleute kontrollieren sowohl die Schlachthöfe und die Fleischzerlegung als auch die Verarbeitung beim österreichischen Fleischlieferanten L&O. Die L&O unterliegt zusätzlich den Kontrollmechanismen der AMA. Neben den üblichen Kontrollen durch die Lebensmittel- und Veterinärbehörden beauftragt McDonald's Österreich aus freien Stücken weitere regelmäßige Kontrollen durch externe Labors wie die Lebensmittelversuchsanstalt Wien oder das Institut Analytec. Zu guter Letzt ist der Großteil der McDonald's Lieferanten ISO 9000ff zertifiziert und führt daher die entsprechende jährliche Auditierung durch.

Die Kontrolle der Sublieferanten (Schlachthöfe, Mühlen) erfolgt einerseits durch externe Stellen wie z.B. die AMA und andererseits durch die Lieferanten im Rahmen regelmäßiger sog. „Supplier Audits“. Auch McDonald's selbst führt oftmals direkt Kontrollen bei den Sublieferanten durch.

Bei internationalen Wettbewerben wird die Leistung der Lieferanten bewertet

Sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene finden bis zu acht Mal pro Jahr sog. „Product Cuttings“ statt, das sind McDonald's-interne Wettbewerbe, bei denen jedes „McDonald's-Land“ und seine Lieferanten einzelne Produkte einsenden, die von einer Expertenjury bewertet werden.

Regelmäßige Kontrollen in den Restaurants garantieren gleichbleibendes Geschmackserlebnis

Ob Burger oder McSundae – jedes fertige McDonald's Produkt wird regelmäßig auf Geschmack, Geruch, Aussehen, Frische und Hygiene überprüft. Diese Kontrollen finden einerseits durch „Mystery Shopper“ eines externen Institutes, andererseits durch interne Kontrollen statt. Darüber hinaus geht ein Mal pro Jahr die Geschäftsführung von McDonald's Österreich auf Tour und kostet sich durch die komplette Produktpalette in jedem einzelnen McDonald's Restaurant – selbstverständlich unangekündigt.

Check – Recheck – Doublecheck:

Interne und externe Kontrollen betr. Produktsicherheit und Hygiene

Check – recheck – doublecheck: Qualitätskontrollen in den McDonald's-Restaurants finden sowohl durch interne als auch unabhängige externe Kontrollstellen statt: So kontrollieren die Lebensmittelversuchsanstalt Wien und die Fa. Analytec regelmäßig unsere Restaurants. Dabei werden zwei Mal pro Jahr sog. „Food Safety-Audits“ durchgeführt. Außerdem werden mindestens vier Mal jährlich unangekündigt mikrobiologisch/chemische Produktrohstoffproben gezogen (insg. 1.800 Proben jährlich in Österreich). Darüber hinaus besucht auch Coca-Cola unangekündigt die McDonald's Restaurants und testet die Qualität aller angebotenen Softdrinks.

McSafety – der Hygieneverantwortliche im Restaurant

Jedes Restaurant verfügt über einen zum „McSafety“ ausgebildeten Mitarbeiter. Dieser ist verantwortlich für die täglichen HACCP-Kontrollen: Er prüft Anlieferungstemperaturen der Produkte, Tiefkühl- und Kühltemperaturen, Grill- und Produktkerntemperaturen - täglich werden in jedem Restaurant 40 Temperaturmessungen durchgeführt! - und achtet auch auf das Mindesthaltbarkeitsdatum der unverarbeiteten Lebensmittel: denn anders als im Handel üblich bedeutet das Überschreiten des Mindesthaltbarkeitsdatums bei McDonald's den Verfall des Produktes.

Field Consultants:

Die „mobilen Qualitätsüberwacher“ bei McDonald's

8 mobile „Qualitätsüberwacher“, die sog. Field Consultants, sorgen dafür, dass sowohl die Produkte als auch die Restaurants selbst in einwandfreiem Zustand sind und den hohen Qualitätsanforderungen gerecht werden: Sämtliche Produkte müssen den sog. McDonald's-Spezifikationen entsprechen, die für jedes Produkt genau definiert sind. Jedes Restaurant muss die Einhaltung der Hygienestandards wie tägliches Reinigen des Restaurants und sämtlicher Geräte laut Reinigungsplan, Filtern und Wechseln des Speiseöls etc. nachweisen.

Jeder Field Consultant betreut 10 bis 20 Restaurants und unterstützt diese bei der Einhaltung der McDonald's-Qualitätsstandards. Beim jährlich stattfindenden „Präsentationstag“ wird jedes Restaurant „vom Keller bis zum Dach“ überprüft: Der Gebäudezustand des Restaurants, die eingesetzten Geräte, aber auch der Ausbildungsstand der Mitarbeiter und vieles andere mehr wird kontrolliert und bewertet.

Nicht zuletzt dadurch soll und kann das McDonald's Versprechen „Every time a good time“ gegenüber jedem Gast bei jedem Besuch eingehalten werden.

Arsen im Trinkwasser- eine „Wasserzustandsinventur“, ausgelöst durch die Bodenzustandsinventur in Kärnten



M.-L. MATHIASCHITZ, G. PRIDNIG, J. KÖLBLINGER und J. SCHLAMBERGER

Allgemeines und Toxikologie

Arsen ist ein Halbmetall, kommt ubiquitär vor, der Anteil in der Erdkruste beträgt ca. 0,0002%. Der Name ist wahrscheinlich abgeleitet von arsen (grch.): männlich, gewaltig oder arsenicos (grch.): kühn. Arsenverbindungen wurden bereits durch die antiken Griechen (Auripigment) verwendet.

Früher war Arsen auch bekannt als „Erbschleichergift“. Es fand hauptsächlich Verwendung bei der Roßtäuscherei, aber auch als Anabolikum und Aphrodisiakum beim Menschen. Für die Menge der täglichen Aufnahme durch den Menschen galt angeblich der Spruch: „Ein Weizenkorn macht rot, ein Gerstenkorn macht tot“.

Die durchschnittliche tägliche Arsenaufnahme durch den Menschen beträgt ungefähr zwischen 9 und 27µg (Mikrogramm) pro Person und Tag. Lebensmittel enthalten zwischen 0,05mg /kg (z.B. Obst) und 2mg/kg (Fisch, teilweise auch höher). Zum Vergleich: Trinkwassergrenzwert 50 µg/l (kg) ab 1.12.2003 10µg/l.

Die starke akute Toxizität von Arsen ist bekannt. Diese kann jedoch stark durch Gewöhnung vermindert werden. Weniger bekannt ist die kanzerogene Wirkung von Arsen. Die Exposition mit arsenhaltigem Trinkwasser führte zum Auftreten von Tumoren der Haut und der inneren Organe (Blase, Lunge, Leber, Niere)¹. Es kann aber davon ausgegangen werden, daß unter 100µg/l keine erhöhte Tumormortalität festzustellen ist².

Im Trinkwasser kommt Arsen 3 oder 5-wertig vor, wobei in der Regel das 5-wertige Arsen überwiegt. Dieses ist weniger toxisch (kann aber im Körper zu 3-wertigem umgewandelt werden, daher sollte nicht zwischen den beiden Wertigkeiten unterschieden werden) und auch durch Aufbereitung leichter aus dem Wasser zu entfernen.

Bodenzustandsinventur

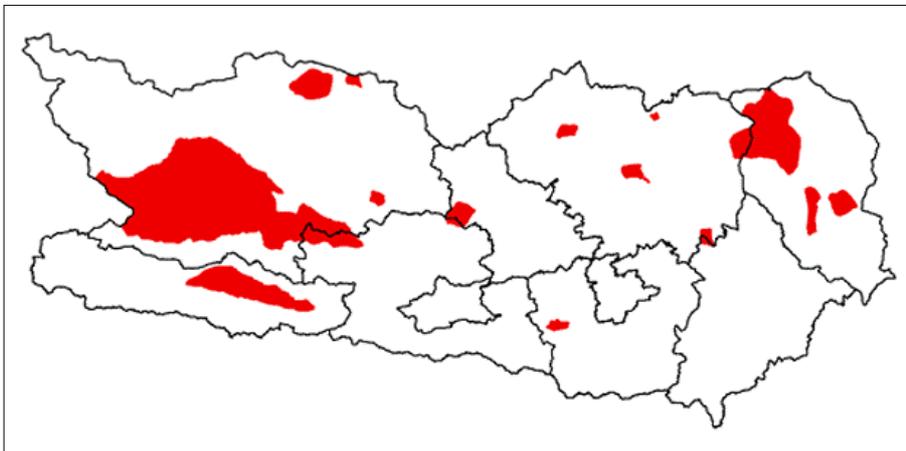


Abbildung 1: potentiell mit Arsen belastete Gebiete in Kärnten

1995 wurde in Kärnten die Bodenzustandsinventur in Angriff genommen. Die Umsetzung und Finanzierung erfolgte durch das Land Kärnten. Eines der Ergebnisse dieser Untersuchungen war ein auffälliger Befund beim Schwermetall Arsen. Der Maximalgehalt findet sich im Lavanttal mit 1400mg Arsen pro kg Boden. **34% der Proben liegen über dem Richtwert** von

20mg Arsen/kg Boden (ÖNorm L 1075)³.

Trinkwasser

Aufgrund dieser Befunde wurde eine Untersuchung des Kärntner Trinkwassers in Angriff genommen, weil nicht auszuschließen war, daß sich die hohen Arsen- Werte auch im Trinkwasser widerspiegeln könnten. Diese Studie wurde im Auftrag des Gesundheitsreferenten Dr. Ambrozy von der Umweltärztin Frau Dr. Mathiaschitz durchgeführt.

In ganz Kärnten wurde das Wasser flächendeckend auf Arsen untersucht, wobei besonderes Augenmerk auf die

Autoren: Dr. Maria-Luise MATHIASCHITZ, Ing. Gabriela PRIDNIG, Dipl. Ing. Joachim KÖLBLINGER und Dr. Jochen SCHLAMBERGER, Lebensmitteluntersuchungsanstalt Kärnten, Lastenstraße 40, A-9020 KLAGENFURT; Email post.lua@ktn.gv.at



geologisch auffälligen Gebiete gelegt wurde (Abbildung 1). Wichtige Hinweise konnte dabei Dr. Schlamberger (UAbt. Geologie) geben. In einem ersten Durchgang wurden alle Wasservorkommen erhoben, von den Gesundheitsämtern beprobt und an der LUA untersucht.

Ergebnisse Durchgang 1

Bezirk	Proben	As- Konzentration [$\mu\text{g/l}$]					Maximale As-Konzentration
		0	< BG	6-10	11-50	>50	
Klagenfurt-Stadt	14	14					0
Villach-Stadt	13	13					0
Feldkirchen	65	40	8	2	7	8	70
Hermagor	77	63	10		4		15
Klagenfurt-Land	84	75	7	1	1		15
Spittal/Drau	90	80	7	2	1		11
St. Veit/Glan	120	91	15	5	9		35
Villach-Land	66	56	6		4		16
Völkermarkt	65	57	5		2	1	1990*
Wolfsberg	143	86	17	11	21	8	510
Summe	737	575	75	21	49	17	

*Helenenquelle (wird entsärseniert für Trinkkuren verwendet)

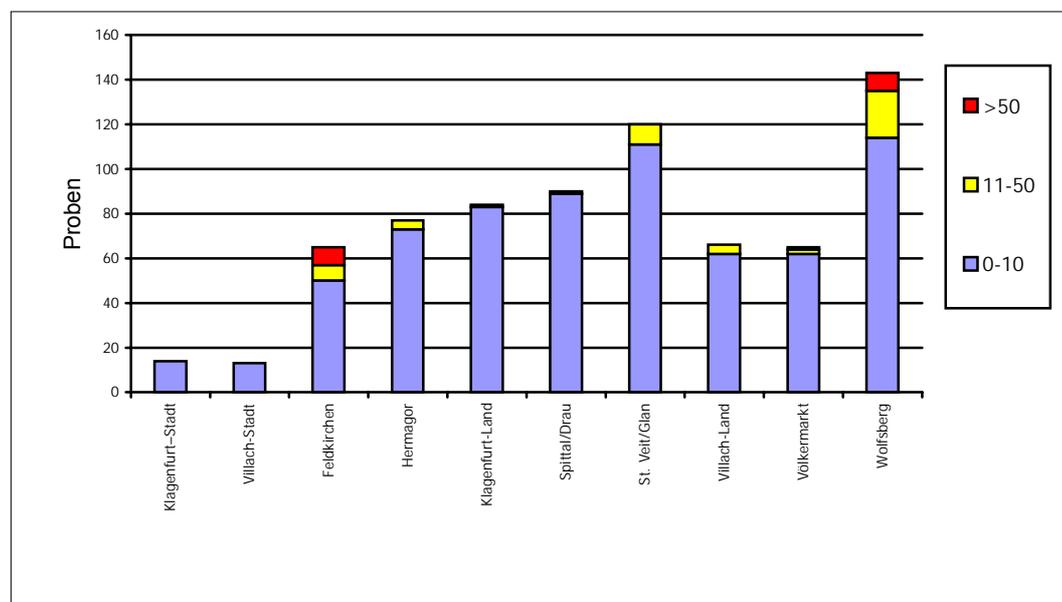


Abbildung 2:
Übersicht über den
Arsengehalt, Bezirk

Erhöhte Werte

Alle Proben, die Arsen über $10\mu\text{g/l}$ (Grenzwert der TWV⁴ ab 1.12.2003) aufweisen, wurden in einem zweiten Durchgang überprüft. Dabei wurde die Untersuchung auf weitere Proben aus der Umgebung (auch EWWAs) und Antimon erweitert (insgesamt 73 Proben).

Zusammenfassung

Die Ergebnisse sind beruhigend, bis auf eine Probe waren in Wässern die zur Bevölkerung gelangen, keine Überschreitungen des derzeit gültigen Grenzwertes der TWV ($50\mu\text{g/l}$) zu beobachten. Der Großteil der Proben liegt unter $10\mu\text{g}$ Arsen/Liter, 41 Proben zwischen 10 und $50\mu\text{g}$, 9 Proben über $50\mu\text{g}$ Arsen. Der Maximalgehalt beträgt $490\mu\text{g}$ Arsen. Antimon wurde nur in Spuren gefunden. Der zukünftige Grenzwert von $10\mu\text{g/l}$ kann in den meisten Gebieten durch Mischen mit arsenfreiem Wasser eingehalten werden.

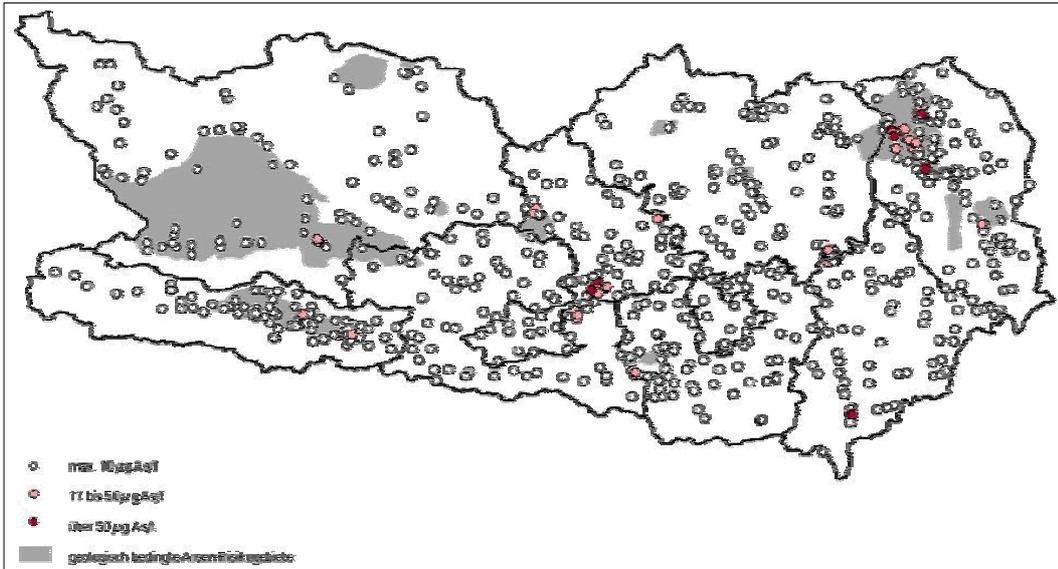
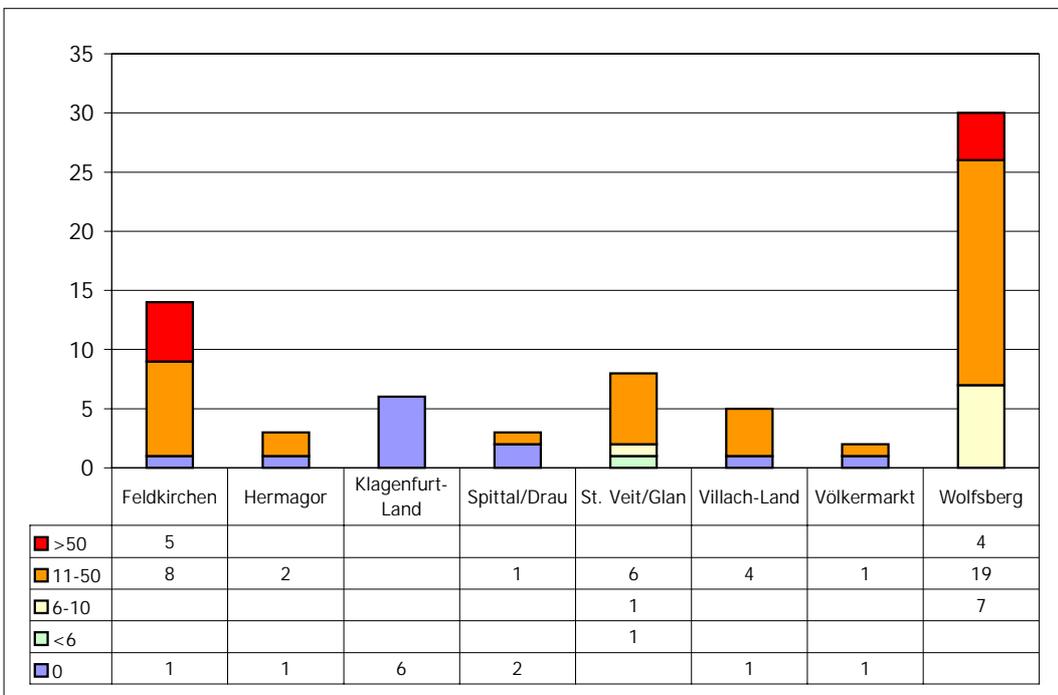


Abbildung 3: Übersicht über den Arsengehalt, geographisch



- 1 Dr. Maria-Luise Mathiaschitz, Ing. Gabriela Pridnig (2003): Arsen im Trinkwasser, Eine Untersuchung und Bewertung zum Vorkommen von Arsen im Kärntner Trinkwasser
- 2 Brown K. G., Chen C. J. (1995): Significance of exposure assessment to analysis of cancer risk from inorganic arsenic in drinking water in Taiwan“, Risk Anal 15: 475-484
- 3 Bodenzustandsinventur Kärnten 1999
- 4 TWV- Trinkwasserverordnung, BGBl. II, 304/2001

Acrylamid – Vorkommen in Lebensmitteln

R. GROSSGUT

Im April 2002 wurde seitens der schwedischen Lebensmittelbehörde erstmalig darüber berichtet, dass in bestimmten Lebensmitteln, die Prozessen wie Frittieren, Rösten oder Backen unterworfen wurden, Acrylamid in teilweise höheren Mengen nachgewiesen werden konnte. Acrylamid war im Lebensmittelbereich lediglich im Hinblick der Verwendung von Kunststoffen ein Thema, da durch Migration Restmonomere in Lebensmittel gelangen können. Acrylamid besitzt im Tierversuch kanzerogene, mutagene und neurotoxische Eigenschaften und wurde von internationalen Gremien (IARC) auch entsprechend als „probably a human cancerogen“ eingestuft. Sowohl die österreichischen Behörden, die Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GesmbH und selbstverständlich auch die Europäische Kommission beschäftigen sich mit diesem Thema ausführlich.

Für Acrylamid gilt wegen seiner genotoxisch-kanzerogenen Eigenschaften das sogenannte ALARA-Prinzip („as low as reasonably achievable“), d.h. die Gehalte in Lebensmitteln sollten so niedrig wie sinnvollerweise erreichbar sein. Aufgrund der derzeitigen noch nicht ausreichenden Datenlage werden seitens der Europäischen Union derzeit keine Grenzwerte festgelegt, sondern die internationalen Erkenntnisse gebündelt und allen beteiligten Kreisen (Behörden, Hersteller, Konsumentenorganisationen) zur Verfügung gestellt sowie von den Mitgliedstaaten gemeinsam Maßnahmevorschläge zur Reduktion der Acrylamidgehalte erarbeitet. Fachexperten aus Österreich sind an europaweiten Aktivitäten beteiligt und arbeiten intensiv an den verschiedensten Arbeitsgruppen zu Untersuchungsmethoden, Toxikologie und Datensammlung, mit. Seitens der Europäischen Union wurde unter Mitarbeit aller Mitgliedstaaten eine zentrale Datenbank, die im Internet für jedermann zugänglich ist (europa.eu.int/comm/food/fs/sfp/fcr/acrylamide/acryl_database_en.html), erstellt, die die europaweiten Aktivitäten aufzeigt.

Acrylamid wurde europaweit in Lebensmitteln wie Pommes frites, Chips, Rösti, Knäckebrot etc. in Mengen von bis zu 3000 µg/kg festgestellt. Es bildet sich insbesondere beim stärkeren Erhitzen der Produkte. Seit Bekanntwerden der nunmehr neuen Problematik wurden auch in Österreich sowohl seitens der AGES als auch anderer Einrichtungen (u.a. Technische Universität Graz) entsprechende Analysemethoden entwickelt, um die Acrylamidgehalte in Lebensmitteln bestimmen zu können. Acrylamidgehalte wurden auch in Lebensmitteln des österreichischen Marktes bestimmt. Nachfolgender Tabelle sind Werte zu entnehmen, die bis dato in Produkten, die am österreichischen Markt in Verkehr gesetzt wurden, gemessen wurden.

Ware	Gehalte (EU) µg/kg
AGES	
Stangerl	< 50 - 77
Pommes frites tiefgekühlt	< 50
Chips	465 - 1460
Cracker	179 - 221
Corn Flakes	<50 - 55
Extruderprodukt	1760
andere Untersuchungsstellen	
Cracker	133 - 1080
Extruderprodukte	184 - 1030
Chips	267 - 1400
Pommes frites	<30 - 249
Zwieback	<30
Salzstangerl/Laugenstangerl	72 - 132
Brot und Brötchen	<30 - 41
Knäckebrot	30 - 67
Kuchen etc.	<30 - 73
Kaffee geröstet	185 - 402

Europaweit werden jetzt alle Acrylamidergebnisse gesammelt, in einer Datenbank zusammengefasst und ebenfalls zur Verfügung gestellt. Auch Österreich und die AGES kann aufgrund der Durchführung entsprechender Untersuchungen seinen Beitrag leisten.

Autor: Dr. Roland GROSSGUT, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Risikobewertung, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



Zwei neue *Trichosporon*-Arten aus Käse

K. LOPANDIC, T. SUGITA, S. ZELGER und H. PRILLINGER

Einleitung

Für zahlreiche Käseprodukte bilden Hefen einen natürlichen Bestandteil des Lebensmittels (Kulturflora), in Sauermilchprodukten (Sauermilch, Butter, Yoghurt, Sauerrahm usw.) treten sie hingegen als Kontaminationsflora auf. Neuerdings werden Hefen (*Debaryomyces hansenii*, *Geotrichum candidum*, *Kluyveromyces lactis*) auch Käsen als Starterkulturen zugesetzt. Hefen spielen als Teil der Mikroflora von Quargel während der Reifung eine wichtige Rolle (Zelger, 2000). Bei Schmierekäsen bewirken Hefen eine Entsäuerung der Käseoberfläche als Voraussetzung für das spätere Wachstum der Rotschmiere-Bakterien und leiten die Reifung dieser Käse von außen nach innen ein. Nach Mayr (1990) machen *Debaryomyces hansenii* und *Kluyveromyces lactis* am Beginn der Käsereifung bis zu 90% der Oberflächenflora von Rotschmierekäse aus. Ihr Anteil sinkt am Ende der Käsereifung auf ca. 10%. Der entscheidende Faktor für den richtigen Reifungsablauf ist, daß die zunächst dominierenden Hefen von den salztoleranten coryneformen Rotschmiere-Bakterien abgelöst werden. Erfolgt der Florawechsel verspätet, ergeben sich Reifungsprobleme (Eliskases-Lechner, 1993, Zelger, 2000). Am Reifungsprozeß des Graukäses ist *Geotrichum candidum* maßgeblich beteiligt. Die Hauptaufgabe besteht in einer Verwertung von Milchsäure, die nach 7 Tage Reifezeit vollständig abgebaut wird. Anschließend tragen proteolytische und lipolytische Enzyme direkt zur Reifung bei (Eliskases-Lechner, 1996).

In einer Studie über Hefen aus österreichischen Milch- und Käseprodukten wurden 514 Hefen auf Glukose-Hefeextrakt-Chloramphenicol-Agar isoliert und über eine phänotypische und genotypische Methode identifiziert (Lopandic et al., 2001). Phänotypisch wurden die Hefen über eine Mikrotiterplatten Methode (Rohm et al. 1992) unter Zuhilfenahme des Computer Programms von Barnett (1994) identifiziert. Die erhaltenen Daten wurden über die Zufallsprimer abhängige Polymerasekettenreaktion (RAPD-PCR; Messner et al. 1994) mit den entsprechenden Typ-Stämmen verglichen. In nur 53% aller untersuchten Stämme stimmten die RAPD-PCR Daten mit dem phänotypisch erzielten Daten überein. Die verbleibenden 47% wurden über einen neuen Weg über die partielle Gensequenz des 26S rDNS Gens (D1/D2-Region ca. 600 Basenpaare) genotypisch identifiziert. Kurtzman & Robnett (1998) und Fell et al. (2000) haben die D1/D2 Region von allen bekannten Asco- und Basidiomyceten Hefen sequenziert. Die Autoren fanden, daß dieser Abschnitt der großen ribosomalen Untereinheit genügend Variabilität aufweist, um einzelnen Hefe Arten genotypisch zu identifizieren, konspezifische Stämme zeigen in der Regel weniger als 1% Nukleotiddivergenz in dieser Region.

Von den 514 untersuchten Hefe-Stämmen erwiesen sich 461 als Ascomyceten-Hefen und 53 als Basidiomyceten-Hefen. 448 Ascomyceten-Hefen (87%) und 25 Basidiomyceten-Hefen (5%) konnten auf Artebene, 8 Ascomyceten-Hefen (2%) und 26 Basidiomyceten-Hefen (5%) auf Gattungsebene identifiziert werden. 5 Asco- und 2 Basidiomyceten-Hefen konnten bisher nicht identifiziert werden. In Frischkäse (Topfen) waren *Candida zeylanoides*, *Kluyveromyces marxianus*, *Yarrowia lipolytica* und *Debaryomyces hansenii* die dominanten Arten (Tab. 1). In Sauermilchkäse (z.B. Tiroler Graukäse, Steirer Käse) waren *D. hansenii*, *K. marxianus*, *C. catenulata* und *Geotrichum candidum* vorherrschend (Tab. 1). Aus Blauschimmelkäse wurden *D. hansenii*, *Saccharomyces cerevisiae* und *Y. lipolytica* isoliert (Tab. 1). In Schmieregereiften Schnittkäse wurden *D. hansenii*, *G. candidum* und *Y. lipolytica* gefunden (Tab. 1). In Schmieregereiften Weichkäse traten *G. candidum* und *C. zeylanoides* auf (Tab. 1). Aus Doppelschimmelkäse (*Cambozola*, *Troubadur*) wurden *D. hansenii*, *Y. lipolytica* und *G. candidum* isoliert (Tab. 1). In Weißschimmelkäse (*Camembert*) wurde bisher nur *G. candidum* gefunden (Tab. 1). Aus gereiftem Käse wurde *K. marxianus* isoliert (Tab. 1).

In ungerreiftem Weichkäse (Salatkäse) wurden *Clavispora lusitanae* und *Y. lipolytica* gefunden (Tab. 1). In Joghurt ließen sich *D. hansenii*, *G. candidum*, *Cl. lusitanae*, *C. pseudoglebosa* und *Rhodotorula mucilaginosa* nachweisen (Tab. 1). In Butter waren *C. parapsilosis* und *Y. lipolytica* dominante Arten. Daneben traten *C. zeylanoides*, *G. candidum*, *K. marxianus*, *S. cerevisiae*, *R. mucilaginosa* und *Trichosporon ovoides* auf (Tab. 1). In Dickmilch wurden *D. hansenii* und *G. candidum* gefunden (Tab. 1). Aus Sauerrahm wurde bisher nur *K. lactis* isoliert (Tab. 1).

Aufgrund der Partialsequenz der 26S rDNS erwiesen sich zwei *Trichosporon* Stämme aus Frischkäse und aus ungerreiftem Weichkäse als distinkte Arten, welche phylogenetisch den beiden humanpathogenen Arten *T. inkin* und *T. ovoides* nahestehen. Auf die phänotypische und genotypische Charakterisierung dieser beiden Arten wird im

Autoren: Dipl. Ing. Dr. Ksenija Lopandic, Takashi Sugita, Sabine Zelger, Prof. Dipl. Ing. Dr. Hans-Jörg Prillinger, Universität für Bodenkultur, Institut für angewandte Mikrobiologie, Muthgasse 18, A-1190 Wien



folgenden darauf eingegangen.

Material und Methoden

Phänotypische Charakterisierung

Hefen aus direkt vermarkteten österreichischen Käse- und Milchprodukten (Frischkäse, Sauermilchkäse, Blauschimmelkäse, Schnittkäse, Weichkäse, Doppelschimmelkäse, Weißschimmelkäse, ungereifter Weichkäse, Joghurt, Butter, Dickmilch, Sauerrahm und Molke) wurden auf Glukose-Hefeextrakt-Chloramphenicol Agar isoliert und phänotypisch über die Mikrotiterplatten Methode (Rohm et al. 1992) und das Computer Programm von Barnett (1994) identifiziert. Temperaturempfindlichkeit, Osmotoleranz, Urease- und DBB-Test wurden nach den bei Prillinger et al. (1996) genannten Methoden durchgeführt.

Chemotaxonomische Charakterisierung

Das Ubichinonsystem wurde nach den bei Prillinger et al. (1996) genannten Methoden ermittelt.

Genotypische Charakterisierung

- ◆ RAPD-PCR - Die RAPD-PCR erfolgte nach Lopandic et al. (2001)
- ◆ Partialsequenzen der 26 S rDNS: Nach Lopandic et al. (2001)
- ◆ Gesamtsequenz der 18S rDNS: Nach Lopandic et al. (2001)
- ◆ Sequenzierung der ITS Region: Ein Fragment von ca. 2 kb wurde mit den Primern 18/1184 und NL4 unter den bei der 18S rDNS genannten Bedingungen sequenziert. Die ITS1 und ITS2 Region wurde mit den Primern ITS1p, ITS2p, ITS3p und ITS4p sequenziert. Die ITS Sequenzen wurden in der Genbank mit folgenden Nummern deponiert. *T. caseorum* AJ319758, *T. lactis* AJ319759.
- ◆ Sequenzierung der IGS1 Region: Die IGS1 Region wurde nach der bei Sugita et al. (2002) beschriebenen Methode mit den Primern 26SF und 5 SR bestimmt. Die IGS1 Sequenzen wurden in der Genbank mit den folgenden Nummern deponiert. *T. caseorum* AB077284, *T. lactis* AB077285.
- ◆ Phylogenetische Analyse: Das Alignment wurde mit dem Program ClustalX (Thompson et al. 1997) mit einer manuellen Verbesserung durchgeführt. Die phylogenetische Verwandtschaft wurde mit dem Programm PAUP 4.0 ermittelt. „Gaps“ wurden als fünfte Base gewertet. Zur Berechnung der „Bootstrap-Faktoren“ wurden 100 Wiederholungen herangezogen.

Ergebnisse und Diskussion

Morphologische und physiologische Charakterisierung

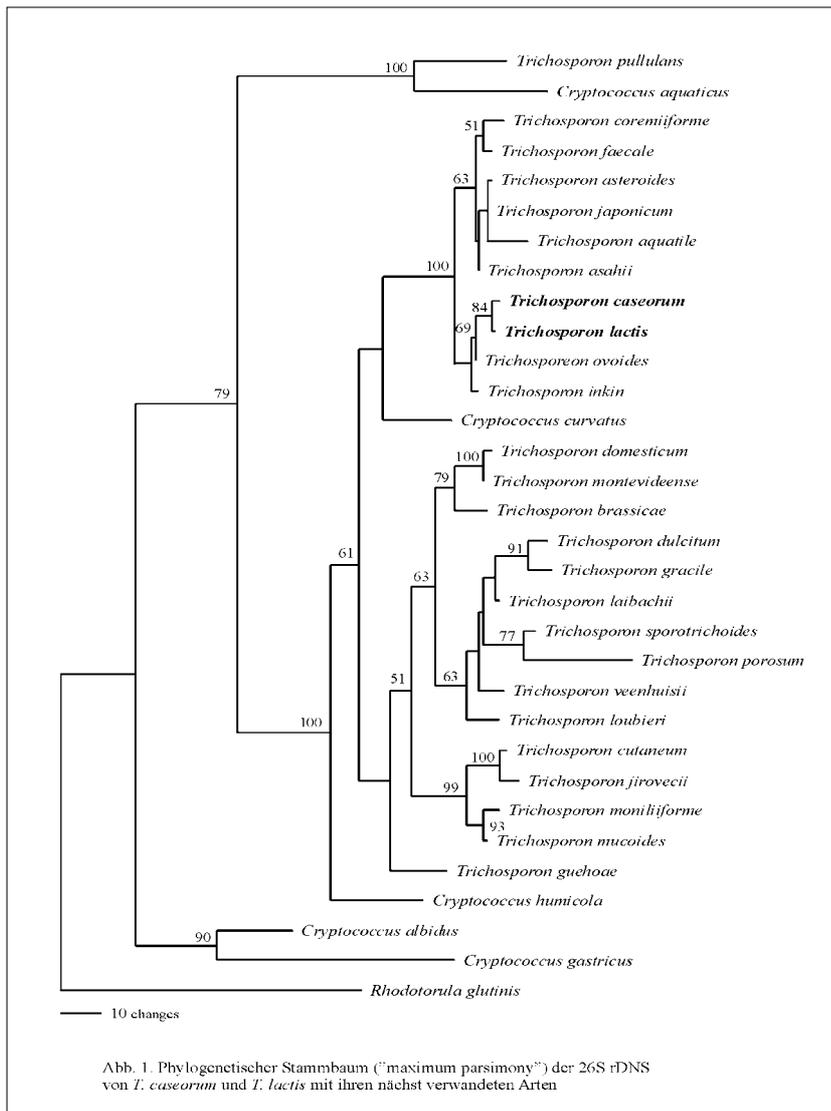
Morphologisch lassen sich *T. caseorum* und *T. lactis* sowohl nach einmonatigem Wachstum auf Glukose-Hefeextrakt-Pepton (GYP)-Agar als auch in flüssigem GYP-Medium unterscheiden. *T. caseorum* bildet glänzende Kulturen aus während die Kolonien von *T. lactis* matt sind. In flüssigem Medium wächst *T. caseorum* weitgehend als Einzeller in der Hefe-Form während *T. lactis* häufig Mycelpellets ausbildet. Physiologisch lassen sich beide Arten aufgrund zahlreicher variabler Tests nur schwer unterscheiden. Am besten eignen sich Ribitol und Xylitol. *T. caseorum* zeigt schwaches Wachstum auf Ribitol und kein Wachstum auf Xylitol. *T. lactis* zeigt kein Wachstum auf Ribitol und Wachstum auf Xylitol. Von den phylogenetisch nächst verwandten humanpathogenen Trichosporon Arten *T. inkin* und *T. ovoides* können *T. caseorum* und *T. lactis* durch ein Fehlen der Appressorien unterschieden werden. Physiologisch können *T. caseorum* und *T. lactis* im Gegensatz zu *T. inkin* und *T. ovoides* die Stickstoffquelle D-Glucosamin nicht verwerten.

Chemotaxonomische Charakterisierung

Das Ubichinon Q-9 konnte sowohl für *T. caseorum* als auch *T. lactis* ermittelt werden.

Phylogenetische Analyse

T. caseorum und *T. lactis* unterscheiden sich in 3 Basenpaaren in dem 626 Bp langen Fragment der 26S rDNS (Abb. 1). In der Gesamtsequenz der 18S rDNS differieren beide neuen Trichosporon Arten in einem Basenpaar in Position 226 (Transition T/C). Die ITS1 Region von *T. caseorum* ist mit 123 Bp um 1 Bp kürzer als die ITS1 Region von *T.*



lactis (124 Bp). Zusätzlich unterscheiden sich beide ITS1 Regionen in einem Basenpaar in Position 12. Keine Unterschiede können in der ITS2 Region gefunden werden. Sie ist für beide neuen Arten 175 Bp lang. Als phylogenetisch nächst verwandt erweisen sich die beiden humanpathogenen Arten *T. ovoides* und *T. inkin* (Abb. 1). *T. caseorum* unterscheidet sich von dem nächst verwandten *T. inkin* in der 18S rDNS in drei Basenpaaren und von *T. ovoides* in 5 Bp. Für *T. lactis* liegen die Unterschiede bei 4 und 6 Bp. Sie bilden zusammen mit *T. coremiforme*, *T. faecale*, *T. asterioides*, *T. japonicum*, *T. aquatile* und *T. asahii* eine phylogenetisch gut abgesicherte Clade („Bootstrap Faktor 100“; Abb. 1). Allen genannten Arten ist zudem ein Ubichinon Q-9 gemeinsam.

IGS1-Region

Beträchtliche Unterschiede konnten in der Länge der IGS1 Region für die beiden neuen *Trichosporon* Arten gefunden werden. Die IGS1 Region von *T. caseorum* ist 893 Bp lang, von *T. lactis* ist sie hingegen nur 526 Bp lang.

PCR fingerprinting

Für das „PCR fingerprinting“ wurden 3 verschiedene Primer eingesetzt, zwei künstliche Decamere (Primer 1 und 2, RAPD-PCR) und ein Minisatelliten

Primer (M 13). Ein „PCR fingerprinting“ wurde für die folgenden Arten durchgeführt: *T. caseorum*, *T. lactis*, *T. ovoides*, *T. inkin*, *T. faecale*, *T. coremiforme*, *T. japonicum*, *T. aquatile*, *T. asahii* und *T. asterioides*. Mit allen drei Primern erwiesen sich *T. caseorum* und *T. lactis* als distinkte Arten mit einer prozentualen Ähnlichkeit unter 50 %.

Literatur

- Barnett, J.A. (1994) Yeast Identification PC Program: Version 3
- Eliskases-Lechner, F. (1993) Die Oberflächenflora von Tilsiter. Dissertation, Bundesanstalt für Alpenländische Milchwirtschaft, Abt. Mikrobiologie, Rotholz, Tirol.
- Elikases-Lechner, F. (1996) Yeasts in selected cheese varieties – Occurrence, identity and biochemical characteristics. In: Yeast in the Dairy Industry: Positive and negative aspects. IDF. Symposium, Copenhagen (Denmark) pp. 88-96.
- Fell, J.W., Boekhout, T., Fonseca, A., Scorzetti, G., Stätzell-Tallman, A. (2000) Biodiversity and systematics of basidiomycetous yeasts as determined by large-subunit rDNA D1/D2 domain sequence analysis. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 50: 1351-1371.
- Kurtzman, C.P., Robnett, C.J. (1998) Identification and phylogeny of ascomycetous yeasts from analysis of nuclear large subunit (26S) ribosomal DNA partial sequences. *Antonie van Leeuwenhoek* 73: 331-371.
- Lopandic, K., Zelger, S., Banzky, L.K., Eliskases-Lechner, F., Prillinger, H. (2001) <http://www.boku.ac.at/forumlbt/issue1/paper3.html>
- Mayr, W. (1990) Einflußfaktoren auf die Oberflächenflora von Rotschmierkäsen. IX. Käserei-Technologischer Sonderlehrgang. Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt Kempten/Allgäu.
- Messner, R., Prillinger, H., Altmann, F., Lopandic, K., Wimmer, K., Molnár, O., Weigang, F. (1994) Molecular characterization and application of random amplified polymorphic DNA analysis on *Mrakia* and *Sterigmatomyces* species. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 44: 694-703.

- Prillinger, H., Messner, R., König, H., Bauer, R., Lopandic, K., Molnár, O., Dangel, P., Weigang, F., Kirisits, T., Nakase, T., Sigler, L. (1996) Yeast associated with termites: A phenotypic and genotypic characterization and use of coevolution for dating evolutionary radiations in Asco- and Basidiomycetes. *System. Appl. Microbiol.* 19: 265-283.
- Rohm, H., Elisaskes-Lechner, F., Bräuer, M. (1992) Diversity of yeasts in selected dairy products. *J. Appl. Bacteriol.* 72: 370-376.
- Sugita, T., Nakajima, M., Ikeda, R., Matsushima, T., Shinoda, T. (2002) Sequence analysis of the ribosomal DNA intergenic spacer 1 regions of *Trichosporon* species. *J. Clin. Microbiol.* 40: 1826-1830.
- Thompson, J.D., Gibson, T. J., Plewniak, F., Jeanmougin, F., Higgins, D. G. (1997) The ClustalX windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignments aided by quality analysis tools. *Nucl. Acids Res.* 24: 4874-4882.
- Zelger, S. (2000) Phänotypische und genotypische Identifizierung von Hefen aus österreichischen Milchprodukten. Diplomarbeit, BOKU, IAM 120 Seiten.

Tab. 1. Identifizierte Hefespezies und ihre Anzahl in österreichischen Käse- und Milchprodukten

Species	Milchprodukte														Summe
	Frischkäse	Sauermilchkäse	Blauschimmek.	Schmierereifer Schnittkäse	Schmierereifer Weichkäse	Doppelschimmelkäse	Weißschimmelkäse	Käse gereift	Ungereifter Weichkäse	Joghurt	Butter	Dickmilch	Sauerrahm	Molke	
<i>Candida catenulata</i>		19		1											20
<i>C. inconspicua</i>	2			1	1										4
<i>C. intermedia</i>	4	3													7
<i>C. parapsilosis</i>	6										13				19
<i>C. pararugosa</i>	6														6
<i>C. pseudogleabosa</i>	1									3					4
<i>C. saitoana</i>	1														1
<i>C. sake</i>	2		1												3
<i>C. sojae</i>										1					1
<i>C. zeylanoides</i>	38	3		1	3						9				54
<i>Clavispora lusitanae</i>	6	7			1				3	4					21
<i>Debaryomyces fabryi</i>		1													1
<i>D. hansenii</i>	13	52	5	3		4				6		3			86
<i>Geotrichum candidum</i>	5	17		2	8	3	11			4	4	2			56
<i>Issatchenkia orientalis</i>	2	5												1	8
<i>Kluyveromyces lactis</i>	7	8	1										4		20
<i>K. marxianus</i>	31	28						8			4				71
<i>Pichia fermentans</i>	2	1						1			2				6
<i>P. guilliermondii</i>										1					1
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	4	4	4								3				15
<i>S. unisporus</i>	1		1												2
<i>Torulaspota delbrueckii</i>	1			1											2
<i>Yarrowia lipolytica</i>	16	1	2	2	1	4			2	1	11				40
<i>Cryptococcus curvatus</i>											1				1
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	8	2								3	3				16
<i>Trichosporon cutaneum</i>	1								1						2
<i>T. ovoides</i>	2								1		3				6
Summe	159	151	14	11	14	11	11	9	7	23	53	5	4	1	473

QM-System in der AGES – Vision und aktueller Stand

C. KRALIK

AGES 2003 - die Herausforderung

Mit Gründung der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) und dem Bundesamt für Ernährungssicherheit am 1. Juni 2002 wurden insgesamt 17 ehemalige Bundesanstalten aus den Fachbereichen Lebensmitteluntersuchung (LMU), Bakteriologie und Serologie (MED), Veterinärmedizin (VET) und Landwirtschaft (LWT) unter einem Dach zusammengefasst. Derzeit bestehen in den Fachbereichen LMU, LWT und VET insgesamt 12 Akkreditierungen nach Norm ISO 17025 bei teilweise 2 Akkreditierungsstellen (Bereich LMU: BMWA und AKS Hannover) sowie im Bereich LMU 4 Akkreditierungen nach Norm ISO 45004. Im Fachbereich LWT sind Zertifizierungen nach ISTA Normen aufrechtzuerhalten. Die 5 Standorte des Fachbereiches Humanmedizin (MED) bereiten die Akkreditierung als Prüf- und Überwachungsstellen vor. Reorganisationsmassnahmen in der AGES beinhalten Standortzusammenlegungen und die Gründung bereichsübergreifender Dienstleistungszentren, die ebenfalls Prüftätigkeiten im Sinne der ISO 17025 durchführen werden. Dies bedingt das Zusammentreffen normkonformer aber uneinheitlicher QM Systeme „unter einem Dach“.

Die Herausforderung des neu eingerichteten Verwaltungsbereiches AGES Qualitätsmanagement liegt somit im Primärbereich der AGES im Zusammenführen der bestehenden 12 standortbezogenen QM Systeme zu einem AGES Standard QM System, das den Erfordernissen von derzeit 3 Normen und den Anforderungen von 3 Akkreditierungsstellen gerecht wird.

Die im Aufbau befindlichen zentralen Verwaltungsbereiche der AGES werden teilweise ebenfalls mit akkreditierungsrelevanten Aufgaben befasst sein (Beschaffung, Datensicherheit, Lieferantenbewertung, Personalqualifikation,...).

In den zentralen Verwaltungsbereichen ist die Einführung eines Prozessmanagementsystems geplant. Die Einführung erfordert in hohem Mass die begleitende Unterstützung durch den Bereich Qualitätsmanagement bei Schulung der Beteiligten und Dokumentation der Prozessabläufe.

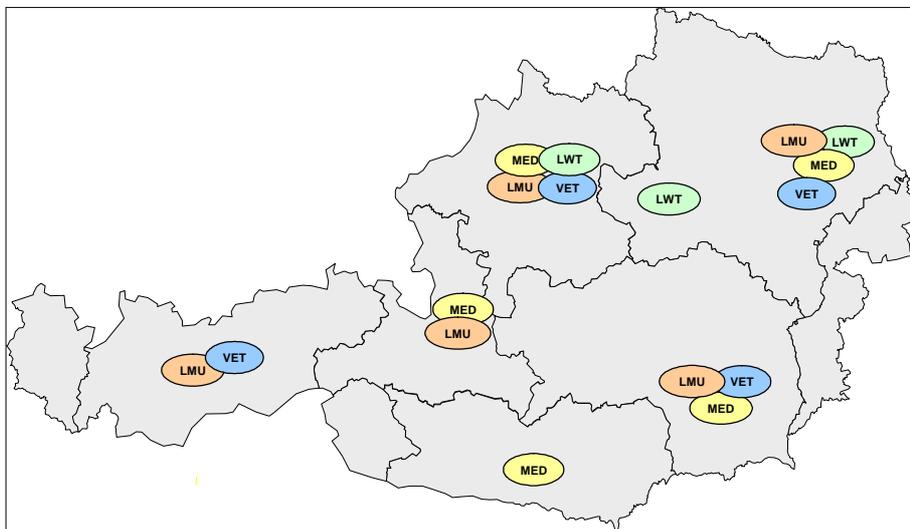


Abbildung 1: AGES 2003 aus QM Sicht

17 Organisationseinheiten, 7 Standorte, 12 Prüfstellen nach ISO 17025 davon 9 mit flexibler Akkreditierung (nach Prüffarten), 5 noch ohne Akkreditierung als Prüf- Überwachungsstelle (Bereich: MED), 4 Überwachungsstellen nach ISO 45004 (Bereich LMU), 2 ISTA Akkreditierungen (Bereich LWT), 3 Akkreditierungsstellen = 12 zu vereinheitlichende QM Systeme mit ca. 8000 zu verwaltenden QM Dokumenten.

AGES 2007 – die Vision

Ein einheitliches AGES Standard QM System innerhalb der AGES, aber keine Akkreditierung der gesamten Organisation als Prüf- bzw. Überwachungsstelle unter einer Prüfstellenidentifikationsnummer (PSID). Geplant ist die Akkreditierung von Organisationseinheiten des AGES Primärbereiches „unter einem Dach“ bei Zusammenlegung, d.h. unter einer PSID am Standort. Mittelfristig ist keine Akkreditierung der gesamten Organisation als Prüf- bzw. Überwachungsstelle unter einer PSID geplant.

Autor: Mag. Dr. Claudia KRALIK, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereichsleiterin Qualitätsmanagement, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



Ein eingeführtes, zertifizierungsfähiges Prozessmanagementsystem in den zentralen Verwaltungsbereichen, aber keine formelle Zertifizierung nach Norm ISO 9001:2000. Die Leiterin des AGES Qualitätsmanagement nimmt für die zentralen Verwaltungsbereiche die Aufgaben einer Qualitätsmanagementbeauftragten wahr.

Drastische Reduktion der ca. 8000 QM Dokumente. Erfassung der QM Dokumente in einer zentral gewarteten, aber dezentral gepflegten QM Dokumentendatenbank mit AGES weitem Zugang für die internen Nutzer.

Literatur

Kralik C., interne Schulungen, 2003

Kralik C., QM Organisationsstruktur, 2003

AGES Unternehmenskonzept, Mai 2003

QM unter Lotus Notes

U. TODT

Allgemein:

Qualitätsmanagement unter Lotus Notes gestattet die Erstellung, Prozessierung und Archivierung der ISO 9000 ff zertifizierten Dokumente und stellt sie als Vorlagen firmenweit zur Verfügung.

Vorteile:

Workflowbasierendes Qualitäts-Management-System

- Papierlose Prüfung und Freigabe
- Querverweise zu anderen QM-Dokumenten
- Individuell einstellbare Berechtigungsstrukturen
- Verwaltung regelmäßiger Revisionen
- Dreistufiger Aufbau (Erstellung, Handbuch, Archiv)
- Individuelle Ansichten
- R5 Web /ASP fähig
- Volltextsuche

Funktionsweise:

Unterteilung in drei Datenbanken

- New – Datenbank
- Main – Datenbank
- Archiv – Datenbank

In der New Datenbank befinden sich nur die QM – Dokumente, die entweder neu erstellt oder gerade überarbeitet werden. Die Anwender haben grundsätzlich nur Zugang zur Main – Datenbank.

Überarbeitung allfälliger Dokumente durch Mitarbeiter in der New – Datenbank, und dem Freigabeworkflow zugeleitet.

Automatische Archivierung der alten Version nach der Freigabe.

Darstellung und Demonstration der Funktionen mittels Screenshots des QM – Systems.

Lenkung der Dokumente: Datenbank Pilotprojekt LWTVIE

M. JAKOBY-KOFRANEK

Ausgangssituation

Im LWTVIE sind die Dokumente zur Zeit in Excel-Listen verwaltet.

In einigen Bereichen existieren benutzerfreundlich gestaltete Oberflächen (z.B. Futtermittel, Bodenwirtschaft) durch die ein strukturierter Zugriff ermöglicht wird. Das Kriterium, dass diejenigen, die bestimmte Dokumente unmittelbar für ihre Arbeit benötigen, darauf leicht zugreifen können, ist erfüllt.

Es darf also für keinen Benutzer zu einer Erschwerung des Informationszuganges kommen.

Suchabfragen über alle LWTVIE-Dokumente in einer Datenbank sind derzeit nicht möglich.

Es gilt den System-Regelkreis, auch im Hinblick auf die AGES, zu erweitern: Ein übergeordnetes QM-System bedeutet nicht zwangsläufig, dass alle Themen im System geregelt werden **müssen**, sehr wohl jedoch, dass Regulative bzw Interventionen möglich sind.

Derzeit darf jeder nur die QM-Dokumente des jeweiligen Bereiches sehen, das zentrale Qualitätsmanagement LWTVIE hat alle QM-Dokumente strukturiert abgelegt.

Planung

Innerhalb des LWTVIE sollen alle alle Dokumente sehen können.

Subsysteme sollen durch Ermöglichung der Erweiterung des Blickwinkels für alle MitarbeiterInnen abgeschwächt werden.

Die Verpflichtung zur strukturierten themenzentrierten Dokumentation soll Besonderheiten einzelner Stile entgegenwirken.

Die AGES-Systemstrukturliste, die für das LWTVIE-Projekt übernommen wird, bildet ISO 17025.2000 und ausgewählte Kapitel der ISO 9000:2000 ab.

Tabelle 1: ISO 9000: 2000 Prozessmodell

Durch die Zuordnung der QM-Dokumente (über die Systemstrukturkapitel) sowohl zur ISO 17025 als auch zur ISO 9000:2000 läßt sich das ISO 9000 :2000 Prozessmodell auch abbilden. Insbesondere für die Zentralbereiche (Finanzen, Personal, Infrastruktur...) ist dieses Modell sehr instruktiv, weil sie dort auch dargestellt werden.

Tabelle 2: Gliederung von Dokumentenmetadaten

Begriff: Metadaten: Daten über das Dokument wie Ersteller, Datum, Thema gemäß Systemstruktur, Geltungsbereich, regulierender Bereich etc.

Alle wichtigen Metadaten müssen auf jedem Ausdruck vorhanden sein.

Tabelle 3: Ziele einer Dokumentendatenbank

Nicht nur derjenige, der mit dem Dokument arbeitet, benötigt strukturierten Zugriff



Prozesse und Bausteine im System – Prozess – Modell der ISO 9000:2000
Konrad Scheiber ÖQS

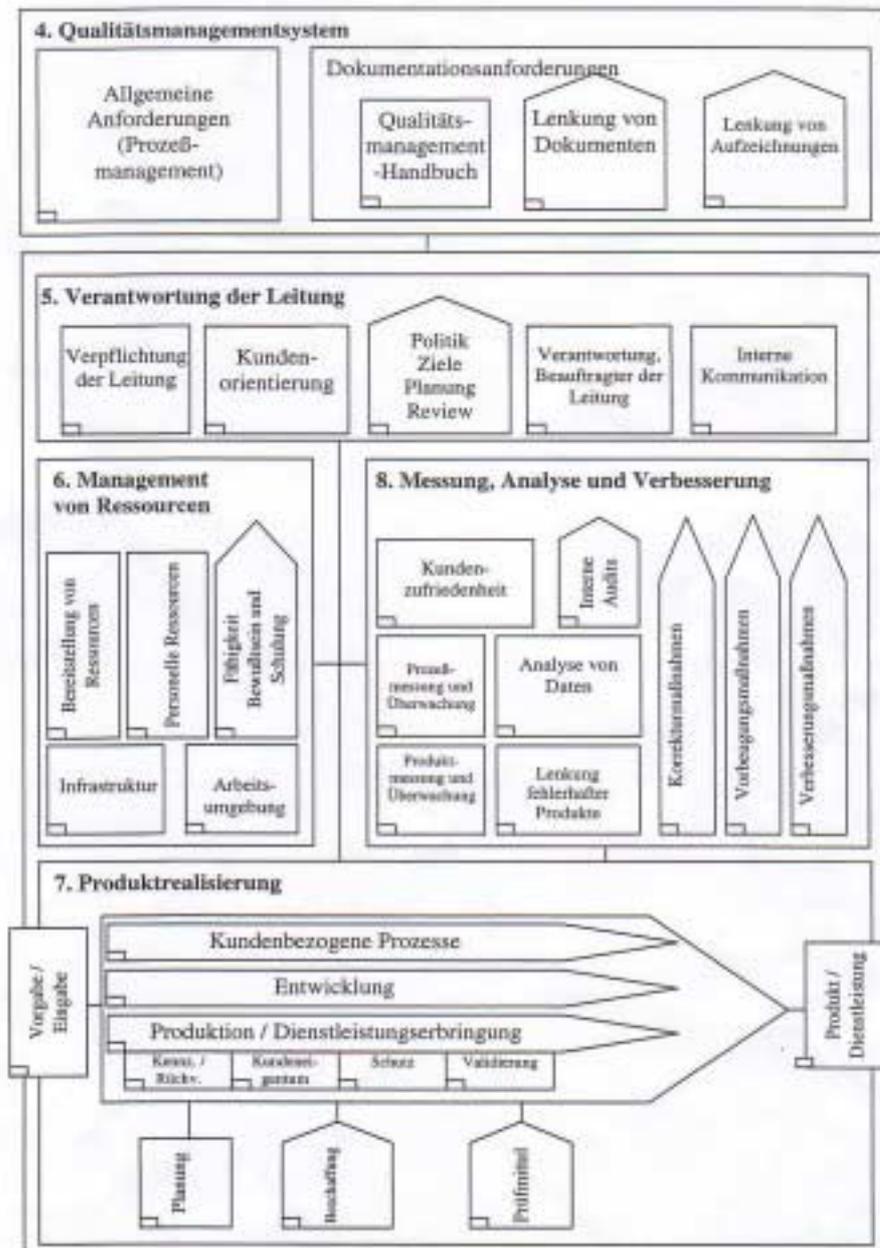


Tabelle 1: Prozessmodell Konrad Scheiber

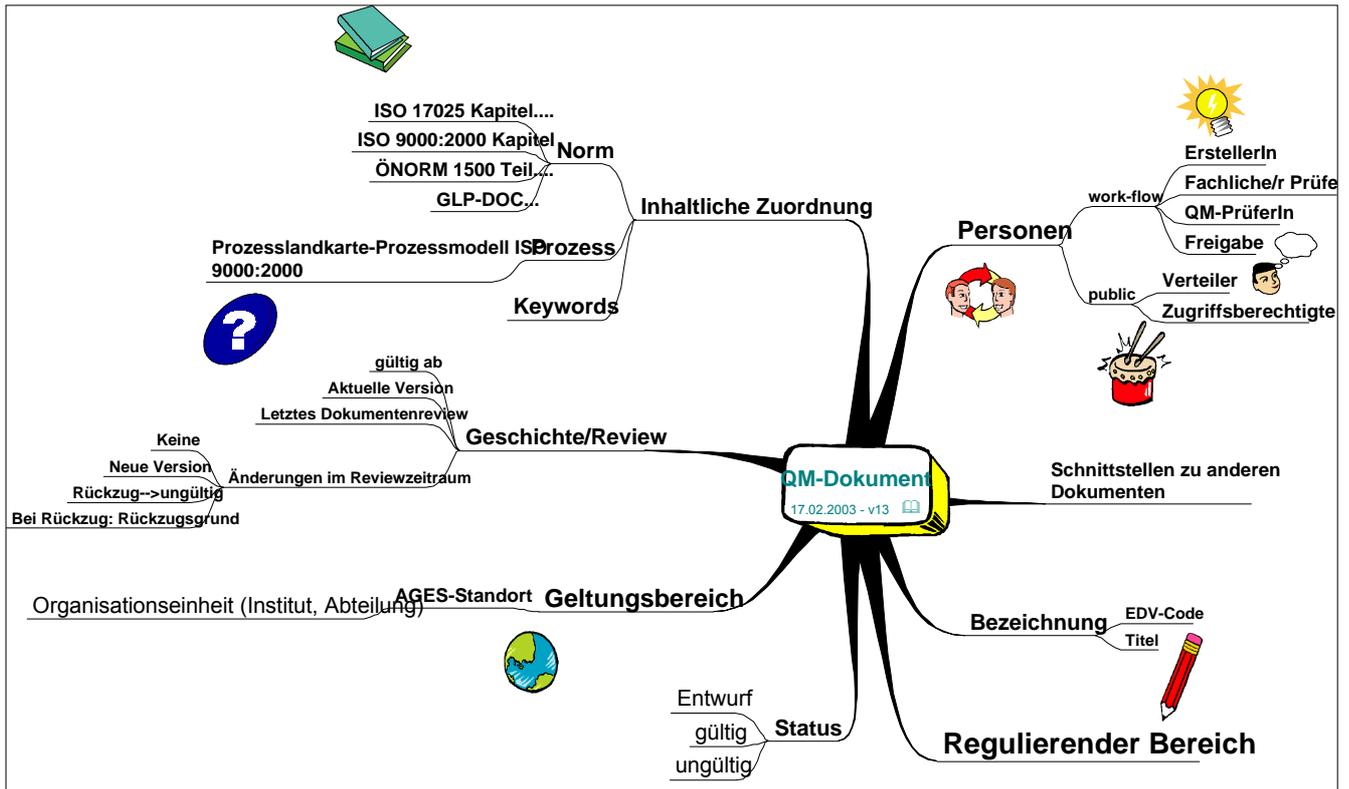


Tabelle 2: Gliederung von Dokumentenmetadaten. Mind map. M.Jakoby

Tabelle 3: Dokumentendatenbank - Ziele

Beispiel 1:

Die Oberste Leitung möchte wissen, welche Methoden (Standardarbeitsanweisungen, Prüfvorschriften, etc..welche Synonyme auch immer) in der Organisation für folgende Analyten a,b,c (z.B. Tetrazykline) der Parametergruppe d gemäß z.B. Liste Grossgut/Puchwein (z.b Tierarzneimittel) für die Matrix xyz (z.B. gemäß Matrixliste Grossgut/Puchwein) existieren.

Beispiel 2:

Die Oberste Leitung möchte wissen, welche Organisationseinheit der AGES (Standort, Abteilung, Labor...) über eine Methode zu Bestimmung von Analyt abc in Matrix xyz, eventuell sogar mittels einer bestimmten Prüfmethode (gemäß L22 BMWA), verfügt.

Beispiel 3:

Eine Kundenanfrage betreffend ein konkretes analytisches Problem.

Kann die Organisation den Auftrag annehmen ?

Der Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*) Gegenwärtiger Stand der Verbreitung in Europa und Österreich

P. C. CATE und H. KLAPAL

Einleitung

Der Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*) wurde 1992 nach Belgrad in Serbien aus ihrer nordamerikanischen Heimat, vermutlich im Zuge von Maisimporten eingeschleppt. Seither verbreitet er sich kontinuierlich, hauptsächlich in nördlicher, östlicher und westlicher Richtung, mit einer Geschwindigkeit von bis zu 40-80 km / Jahr aus. Bis 2001 hat er folgende Länder erreicht: Serbien, Bosnien-Herzegowina, Kroatien, Rumänien, Bulgarien, Ungarn, die Ukraine, die Slowakei, Italien und die Schweiz. Die Verbreitungsgebiete in den zwei letztgenannten Ländern sind vom großflächigem gemeinsamen Auftreten in den anderen Ländern isoliert. Im Jahre 2002 wurde der Schädling in Österreich, Tschechien und Frankreich (auch isoliert) gemeldet. Abbildung 1 zeigt die derzeitige Verbreitung in Europa.

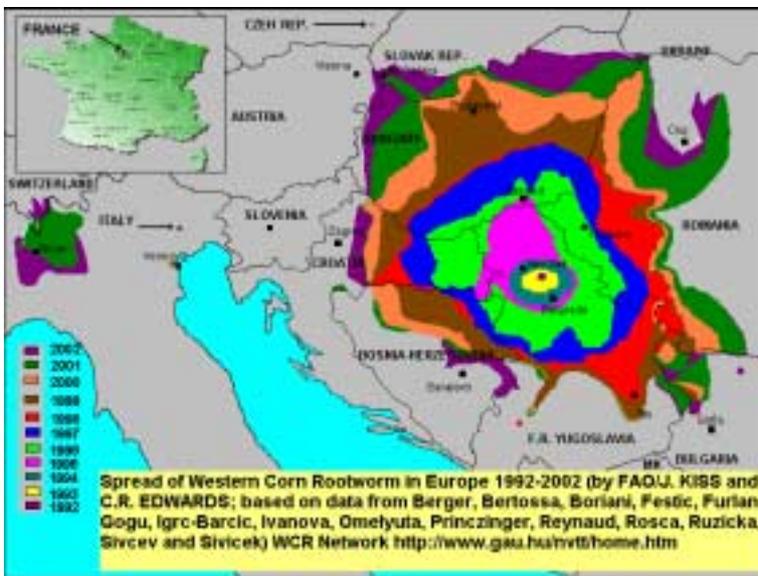


Abbildung 1: Ausbreitung des Maiswurzelbohrers in Europa 1992-2002

Die Verbreitung in Österreich hängt mit den Befallsgebieten in Ungarn und der Slowakei zusammen. Pheromonfallen sind seit 1999 zur Feststellung des Auftretens des Schädling in Österreich im Einsatz. Sie wurden hauptsächlich entlang Verkehrswegen und in der Nähe von Flughäfen und Grenzübertrittstellen aufgestellt. Wegen der Meldung vom Auftreten des Maiswurzelbohrers in den grenznahen Gebieten der Slowakei und Ungarns im Jahre 2001 wurde im vergangenen Jahr eine zusätzliche Reihe von Fallen entlang den entsprechenden Grenzen montiert.

Verbreitung in Österreich 2002

Am 10.7.2002 wurden die ersten Käfer in Fallen in der Nähe der Ortschaften Deutsch-Jahrndorf und Andau gefunden. Daraufhin wurde die Fallenzahl stark erhöht, um möglichst lückenlose Kenntnisse über das bereits befallene Areal zu gewinnen. Immer mehr Fallen mussten aufgestellt werden, da es sich herausstellte, dass der Schädling weiter verbreitet war als ursprünglich angenommen. Insgesamt wurden im gesamten Bundesgebiet 207 Fallen von den Landes-Landwirtschaftskammern und der AGES aufgestellt und betreut.

Autoren: Dr. Peter C. Cate und Ing. Helmut Klupal, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



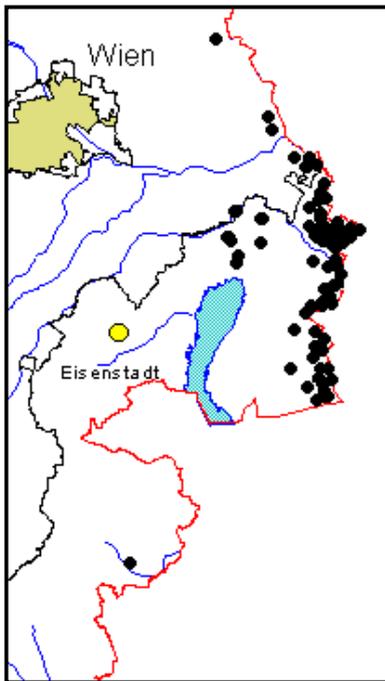


Abbildung 2: Vorkommen vom Maiswurzelbohrer in Österreich 2002

Es wurden Käfer in insgesamt 65 Fallen festgestellt. Das Befallsgebiet umfasst nach unseren jetzigen Kenntnissen folgende Ortschaften (Abb. 2):

- ◆ Burgenland, Bezirk Neusiedl/See: Kittsee, Pama, Deutsch-Jahrndorf, Zurndorf, Gattendorf, Nickelsdorf, Halbthurn, Andau, Tadten, Parndorf, Bruckneudorf, Potzneusiedl
- ◆ Burgenland, Bezirk Oberpullendorf: Unterloisdorf
- ◆ Niederösterreich, Bezirk Bruck/Leitha: Berg, Pachfurth
- ◆ Niederösterreich, Bezirk Gänserndorf: Schloßhof, Markthof, Zwerndorf.

Das hauptsächliche Befallsgebiet erstreckt sich entlang den Grenzen zur Slowakei und zu Ungarn von der Donau bis zum Einser Kanal im Seewinkel mit Schwerpunkten um Deutsch-Jahrndorf und südlich von Andau. Die Gesamtzahl der gefangenen Käfer beträgt 480 Stück, wobei in 12 Fallen mehr als zehn Käfer während des gesamten Beobachtungszeitraumes festgestellt wurden. Sieben dieser Fallen liegen im Gemeindegebiet von Deutsch-Jahrndorf, 4 in Andau und 1 in Tadten. Die höchste Zahl an gefangenen Käfern in einer Falle betrug 59 (bei Deutsch-Jahrndorf) bzw. 51 (bei Andau).

Biologie

Die etwa 5-6 mm langen Käfer haben einen dunklen Kopf, einen gelben Halsschild und schwarze Deckflügel mit seitlich gelegenen gelben Streifen, die breiter oder schmaler sind bzw. selten ganz fehlen können. Das Abdomen und die Beine sind gelb, manchmal angedunkelt. Die Fühler können bis fast körperlang sein und sind ein gutes Merkmal, Käfer an den Klebefallen zu diagnostizieren. Sie erscheinen gewöhnlich Ende Juli bis Anfang Juli, wobei die Männchen normalerweise vor den Weibchen aus der Puppe schlüpfen. Sie bleiben zunächst im Feld, in denen sie sich entwickelt haben, können dann aktiv oder durch Windverfrachtung weiter wandern. Oft wechseln sie zu später reifenden Maisfeldern, deren Pflanzen noch frische Fahnen und Narbenfäden besitzen. Die Weibchen kopulieren bald nachdem sie erschienen sind, brauchen aber einen etwa 2-wöchigen Reifungsfraß, bevor sie Eier ablegen können.

Die Weibchen legen ihre 300-400 (manchmal bis zu 1000) ovalen weißen und lediglich etwa 0,1 mm großen Eier in den Boden in 5 bis 20 cm Tiefe ab, gelegentlich auch tiefer, insbesondere wenn der Boden trocken ist. Die Eier werden hauptsächlich in die Erde von Maisfeldern abgelegt, obwohl auch eine geringe Überlappung von 5-8 Metern in benachbarte Felder vorkommen kann. Die Eier überwintern im Boden, wobei ihr Überleben stark von der Temperatur abhängig ist. Während für die weitere Entwicklung eine kälteinduzierte Ruhepause unerlässlich ist, können tiefe Temperaturen (unter -10°C) über einen längeren Zeitraum sich negativ auf die Überlebensrate der Eier auswirken.

Auch Zeitpunkt des Larvenschlupfs aus den Eiern im Frühjahr sowie Dauer der Larven- und Puppenentwicklung sind stark vom Temperatur abhängig. Die ersten Larven erscheinen gewöhnlich im Mai, und man findet sie bis in den August hinein an den Wurzeln der Maispflanzen. Der Höhepunkt des Auftretens liegt in den Monaten Mai und Juni. Die schlanken, länglichen, zylindrischen Larven haben 3 Beinpaare und sind weißlich mit brauner Kopfkapsel und einem braunen Chitinschild am Hinterende. Frisch geschlüpfte Larven des 1. Stadiums sind etwa 3 mm lang. Ausgewachsene Larven im 3. (und letzten) Stadium erreichen eine Länge von 15 mm. Die Larvalentwicklung ist in etwa 3-4 Wochen abgeschlossen. Die frisch geschlüpfte Junglarven im 1. Stadium können maximal ca. 0,5 m weit wandern, um geeignete Nahrung (Maiswurzeln) zu finden. Nach abgeschlossener Larvalentwicklung fertigen die Larven im Boden ovale Erdkokons an, in denen sie sich verpuppen. Die weiße Puppe ist etwa 3-4 mm lang und lässt schon die Form des zukünftigen Käfers erkennen. Die Verpuppung dauert nur wenige Tage, dann tritt der fertige Käfer aus dem Kokon heraus und arbeitet sich zur Bodenoberfläche vor.

Der Maiswurzelbohrer hat eine Generation im Jahr.

Schädigung

Die Larven sind weitaus schädlicher als die Käfer. Die Junglarven fressen zunächst an Haarwurzeln, spätere Stadien dann auch an größeren Wurzeln. Sie bohren sich auch gerne in die Wurzeln ein, wobei das gesamte Wurzelgewebe gefressen wird, oder aber sie befressen die größeren Wurzeln auch von außen (engl.: „root pruning“).

Charakteristisch ist das so genannte „Gänsehals-Symptom“ (engl.: goose-necking“) wobei sich die Pflanzen nach anfänglicher Lagerung wieder aufrichten, wodurch die Stängel eine gekrümmte Form bekommen, ähnlich einem Gänsehals. Durch den Fraß wird die Aufnahme und der Transport von Nährstoffen zu den oberirdischen Teilen behindert, sekundäre pilzliche Infektionen werden begünstigt und die Pflanzen neigen stark zur Lagerung. Die Larven des Maiswurzelbohrers fressen ausschließlich an den Wurzeln von Mais und (in den USA) einigen anderen Gräsern. Inwieweit in Europa einheimische oder kultivierte Gräser als Wirtspflanzen für die Larven in Frage kommen, ist noch nicht bekannt.

Die Käfer fressen vorwiegend Pollen, Narbenfäden, aber auch manchmal milchreife Körner. Durch ihren Fraß können sie die Befruchtung beeinträchtigen, insbesondere wenn der Fraß an den Narbenfäden (engl.: „silk clipping“) starke Ausmaße annimmt. Wenn die Maispflanzen zum Zeitpunkt des Auftretens der Käfer noch keine Geschlechtsorgane ausgebildet haben, fressen die Käfer an den Blättern und erzeugen dort einen sogenannten „Fensterfraß“ (Ähnlichkeit mit dem Fraßbild des Getreidehähnchens). Käfer fressen manchmal auch an anderen Pflanzen, wie z. B. Sojabohne (auch in Europa, z. B. in der Vojvodina), Cucurbitaceen (Kürbis, Melone, Gurke, Zucchini) oder Luzerne. Die Käfer sind überhaupt sehr mobil und fliegen zwischen nahegelegenen Feldern hin und her; sie legen ihre Eier auch in „fremde“ Maisfelder ab, also auch in solche, die bereits behandelt wurden, sowie gelegentlich auch in fremde Kulturen.

Es können sehr bedeutende Ertragsverluste (bis 50-80%) auftreten. Insbesondere im Saat- und Süßmais können Befruchtungsstörungen zu schwerwiegenden Schädigungen und Qualitätseinbußen führen.

Bekämpfung

Die einfachste, effizienteste und billigste Bekämpfungsmethode ist eine Fruchtfolge mit Mais erst im 2., besser im 3. Jahr. Da die Larven des Maiswurzelbohrers, die in Böden vorjähriger Maisflächen aus den Eiern schlüpfen, ein nur geringes Wandervermögen haben, gehen sie sehr schnell zugrunde, wenn sie nicht bald Maiswurzeln finden. Wenn Mais nicht nach Mais gebaut wird, sind keine anderen Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich. Alle Maßnahmen, die einen pflanzenstärkenden Einfluss auf die Entwicklung der Maispflanzen haben, tragen zur größeren Widerstandsfähigkeit der Bestände bei. Sie inkludieren z. B. eine frühe Saat in einem optimal vorbereiteten Saatbeet, ausreichende und zeitgerechte Düngung, fachgerechte Unkraut- und Schädlingsbekämpfung, Bewässerung, standortgerechte Sortenwahl (eventuell jene Sorten bevorzugen, die ein starkes Wurzelwachstum bzw. eine hohe Wurzelregeneration aufweisen) usw.

Die chemische Bekämpfung richtet sich einerseits gegen die Larven, andererseits aber auch gegen die Käfer. Wegen des späten Schlüpftermins der Larven ist eine Saatgutbehandlung bzw. eine Behandlung unmittelbar vor oder zur Saat nur begrenzt erfolgversprechend, kann aber unter günstigen Bedingungen den Befall deutlich reduzieren. Eine weitere Möglichkeit ist das Spritzen beiderseits der Reihen mit entsprechender Düsenanordnung und erhöhter Wasseraufwandmenge sowie erhöhtem Druck zum Zeitpunkt des Auftretens größerer Larven (etwa 6-8-Blatt-Stadium). Bei Spritzbehandlungen gegen die Käfer werden vorwiegend Stelzentraktoren zum Einsatz kommen, wobei so lange zugewartet werden soll bis die Weibchen ihren Reifungsfraß fast beendet haben. Obwohl man dadurch schon einen Teil der Population erfasst, wird u.U. wegen später schlüpfender Käfer sowie Zuflug aus anderen Maisfeldern der Schädlingsdruck wieder steigen. Dadurch könnte eine zweite Behandlung vonnöten sein. Bieneschutzvorschriften unbedingt beachten!

Monitoring-Programm 2003

Aus diesen Gründen und um Verpflichtungen gegenüber den EU-Mitgliedstaaten in Bezug auf die Bekämpfung des Quarantäneschädling zu erfüllen, wird im Jahre 2003 ein umfangreiches Monitoring-Programm von der AGES und den Landes-Landwirtschaftskammern eingerichtet. Es sollen mehr als 500 Pheromonfallen im gesamten Bundesgebiet zur Überwachung von Verbreitung und Populationsgröße des Maiswurzelbohrers aufgestellt werden. Die Bundesländer Burgenland und Niederösterreich haben bereits Verordnungen zur Bekämpfung bzw. Eindämmung des Schädling erlassen. Im Gemeindegebiet von Deutsch Jahrndorf wird außerdem eine permanente Monitoring-Station mit intensivem Überwachungs- und Versuchsprogramm eingerichtet.

MR-DokuPlant- das transparente Qualitätssicherungs- und Dokumentationssystem der bayerischen Maschinenringe

J. HABERMEYER

1. Rahmenbedingungen

Von der Politik wird immer mehr der Verbraucherwunsch nach eindeutiger Rückverfolgbarkeit der landwirtschaftlichen Produktion aufgegriffen und in unterschiedliche Gesetzesaktivitäten umgesetzt. Im Bereich der tierischen Erzeugung hat dieser Umstand bereits Niederschlag in einigen Qualitätssicherungsprogrammen wie „QS“ oder „Geprüfte Qualität - Bayern“ gefunden, während entsprechende Systeme für die pflanzliche Erzeugung bislang nur lokale Bedeutung fanden und praktisch immer von der Abnehmerseite vorgegeben wurden.

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie Entwicklungen am Markt lassen aber auch in der pflanzlichen Erzeugung in naher Zukunft eine verbreitete Aufzeichnungsverpflichtung zur Art der Erzeugung, wie sie bereits im ökologischen Landbau üblich ist, erwarten.

So ist z.B. im neuen Naturschutzgesetz generelle Aufzeichnungspflicht für Düngungs- und Pflanzenschutzmaßnahmen vorgeschrieben. Es wird erwartet, dass in den nächsten zwei bis drei Jahren diese Vorgaben in entsprechende Handlungsvorgaben der Bundesländer umgesetzt werden. Neben diesem gesetzlichen Umfeld fordern immer mehr Abnehmer landwirtschaftlicher Erzeugnisse einen „Warenbegleitschein“. Dies zeigt sich jetzt bereits im Segment der Veredlungskartoffelproduktion, bei Zuckerrüben und vereinzelt im Bereich Qualitätsgetreideerzeugung.

Als Dienstleister des ländlichen Raums stellen sich die bayerischen Maschinenringe deshalb der Herausforderung, ihren Mitgliedern bei der möglichst einfachen und kostengünstigen Umsetzung dieser Markt- und Gesetzeserfordernisse unter die Arme zu greifen. Insbesondere die Tatsache, dass aufgrund der Auflagensituation in Pflanzenschutz und Düngung zunehmend diese produktionstechnischen Verfahren aus dem Einzelbetrieb ausgelagert werden und überbetrieblich erledigt werden, erforderten einen Lösungsansatz, der neben der Vermittlung dieser Tätigkeiten auch die Dokumentation der durchgeführten Arbeiten in einem kompatiblen System zwischen Auftraggeber, Auftragnehmer und Maschinenring beinhaltet.

2. MR-DokuPlant modular aufgebaut

Mit MR-DokuPlant wurde deshalb ein modular aufgebautes System geschaffen, das dem Landwirt für seine eigenen handschriftlichen Aufzeichnungen über eine einfache EDV-Erfassung bis hin zu einem umfänglichen Dokumentations- und Planungsinstrument verschiedene Ausbaustufen zur Verfügung stellt. MR-DokuPlant wird derzeit in der Testversion geprüft und steht dann zum Vegetationsbeginn interessierten Landwirten, Erzeugergemeinschaften sowie den Maschinenring-Geschäftsstellen zur Verfügung.



Die modularen Ausbaustufen sind untereinander voll kompatibel und können somit beliebig nachgerüstet werden. Die Datenerfassungsblätter sind an die marktüblichen Formulare adaptiert, so dass auch das bisherige Aufschreibesystem eines Landwirts übernommen werden kann. Gleiches gilt für Mitgliedsbetriebe, die jetzt bereits Softwarelösungen für die Schlagkarteiführung

auf ihren Betrieben haben. Die Maschinenringgeschäftsstellen sind somit in der Lage, kostengünstige Datenerfassung und –verwaltung für jene Betriebe anzubieten, die aufgrund ihrer Arbeitsbelastung, anderer Arbeitsschwerpunkte, umfangreicher überbetrieblicher Arbeitserledigung die Dokumentationsaufgaben auslagern wollen.

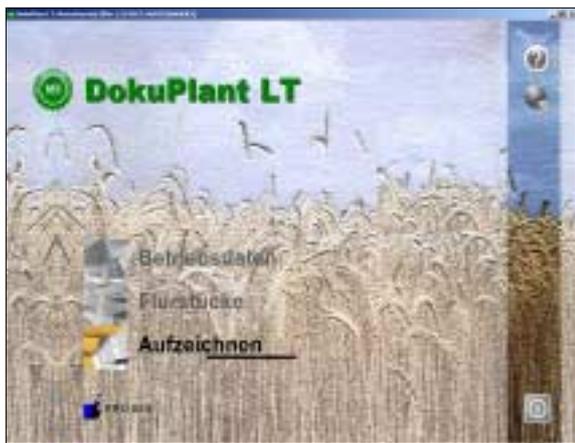
3. Zentrale Datenverwaltung mit MR-DokuPlant und Auswertungsmöglichkeiten

Die Erfahrungen in der tierischen Erzeugung beweisen, dass Abnehmer und Verarbeiter in zunehmendem Masse die Produktionsdaten in gebündelter und neutral verwalteter Form wünschen, um nicht mit jedem einzelnen Lieferanten in direkten Kontakt treten zu müssen (=Bündelerfunktion).

Daher ist es in MR-DokuPlant möglich, nach der eigenen handschriftlichen Datenaufzeichnung oder eigenen Dateneingabe durch die Betriebe diese schlagspezifischen Daten neben den überbetrieblich erledigten Arbeiten in das Maschinenring-eigene MR-DokuPlant-Verwaltungssystem einzupflegen und zentral zu verwalten. Auch auf der

Autoren: Dr. Johann Habermeyer, Kuratorium Bayerischer Maschinen- und Betriebshilfsringe e.V.





Eigene Preise

Bestandsnr.	Produkt (Beschreibung)	Preis (€/100kg)
1	Reiskleie, 10 Dreipunktentkörnung, ohne Hydrolyse	1,20
2	Feinstkorn, vollhartweich, für 100% (200 kg)	8,99
3	Ährenkorn, Dinkelweizen 33 bis 331	20,00
4	Ährenkorn, Dinkelweizen 12-13 (10)	20,00
5	Feinstkorn, vollhartweich, für 300% (300 kg)	8,53
6	Brotweizen, für Hartbacken, mit Ballmüllschicht (200)	7,00
7	Ährenkorn, Dinkelweizen 10-12 (10)	8,64
8	Ährenkorn, Dinkelweizen 6-8 (10)	8,67
9	Reiskleie, 10 Dreipunktentkörnung 7 81 3 (10)	8,32
10	Dinkel Emmerger	8,00
11	Ährenkorn, 10/11/11 (10)	8,53
12	Dinkelweizen für 25 (100%), zweischichtig, 181 (741)	8,53
13	Dinkel Spargel	8,00
14	Phosphorsäurekonzentrat, 48%ig (200), 23 m, feinstkörnig	4,00
15	Superphosphat, 18% (10)	1,00

Plattform des Dienstleisters MR-Geschäftsstelle sind unterschiedliche Ausbaustufen von MR-DokuPlant möglich. Unterste Ausbaustufe ist die zentrale Datenverwaltung sowie ein einfaches Eingabeprogramm, mit dem die handschriftlich aufgezeichneten Datenblätter in Dienstleistung eingelezen werden können. Mit dieser einfachen Verwaltungsversion sind bereits erste, anonymisierte Auswertungen möglich. In den höheren Ausbaustufen werden dann weiterführende Datenanalysen möglich von betriebswirtschaftlichen Kalkulationen bis hin zu Planungsstrategien z.B. über schlagübergreifende Bewirtschaftungsformen und deren Auswirkungen auf die Kostenstruktur des Einzelbetriebes. Nicht zuletzt kann auf der Basis der MR-Zentralversion von MR-DokuPlant auch Unterstützung bei der Erstellung des Mehrfachantrages geleistet werden.

4. MR-DokuPlant als „echtes“ Qualitätssicherungssystem

Als Qualitätskriterium der Rückverfolgbarkeit der pflanzlichen Erzeugung wird zunehmend sicher zu stellen sein, in wie weit im Fall eines tatsächlichen Problemfalls auch die Unabänderbarkeit der Datengrundlage gewährleistet werden kann. Es ist sowohl aus der Sicht der Landwirte als auch der Erfasser dann wenig hilfreich, wenn die Produktionsdaten nicht EDV-mäßig auswertbar sind, oder im schlechtesten Fall im Nachhinein geändert werden können. Dazu Hans Murr, Vorsitzender des KBM e.V., bei der Vorstellung von MR-DokuPlant: "Ich kann mir nicht vorstellen, dass sich in Zukunft Verarbeiter und Verbraucher damit zufrieden geben, wenn jeder Landwirt seine eigenen handschriftlichen Aufzeichnungen daheim abheftet."

Erntejahr 2011

Hauptfrucht: [] **Belegnummer:** []

Arbauer: Name, Vorname, Straße, PLZ, Ort

Schlag: Schlagbezeichnung, Größe, ha, Klärschlagnummer in den letzten 5 Jahren, ja/nein, wenn...

Auflage: Wasserschutzgebiet, ja/nein, Bewirtschaftungsart (z.B. KULAP), Art der Auflage, Laufzeit

Vorfrucht: Zwischenfrucht vor der Hauptfrucht, Aussaat Zwischenfrucht, Saatmenge, kg/ha

Saat/Prüfung: Datum Saat, Saatmenge, d.o. Einheitliche Körner o. Kollern?

Düngung seit Ernte Vorfrucht: Datum, Stadium, Düngemittel, Menge, N, P₂O₅, K₂O

Pflanzenschutz seit Ernte Vorfrucht: Datum, Stadium, Pflanzenschutzmittel, ml/l, ha, g/ha

Bodenbearbeitung seit Ernte Vorfrucht: Datum, Methode

Lesen Bodenuntersuchung: pH-Wert, Phosphat, Kalium, Magnesium, Stickstoff

Ernte/Ertrag: Datum Ernte, Qualitätssicherung, Eigenlager/Bestand

Qualitätsparameter: Wasserpotenzial, Protein, Stärke, Ölgehalt, Schädlingsbefall

Beregnung: Datum 1, 2, 3

Die Vorstellungen, welche Intensität der Datensicherung notwendig ist, werden in der Regel von den Abnehmern definiert. Mit dem Dokumentationssystem der bayerischen Maschinenringe wird dieser Möglichkeit, dadurch Rechnung getragen, dass nach einer generellen Datensicherung aller Schlagkarteidaten im Zentralsystem den beteiligten Landwirten ein betriebs- und schlagspezifisches Zertifikat erteilt wird, in dem die irreversible Datenspeicherung bescheinigt werden kann. Für Erfasserbetriebe mit höherwertiger Hard- und Softwareausstattung bzw. mit internem Qualitätsmanagementsystem kann die Erzeugeridentifizierung auch mittels Strichcodes angeboten werden.



Der Maschinenring als neutrale Plattform erfährt seitens der Landwirte als auch der Erfasser allgemeine Anerkennung. Dabei ist wichtig, dass Dateneinsicht für Dritte nur gewährt wird, wenn vom Landwirt mittels Unterschrift dafür die Genehmigung vorliegt.

5. Fazit

Der modulare Aufbau von MR-DokuPlant bietet für alle Anforderungsprofile und Betriebs- und Bewirtschaftungsform angepasste Lösungen, um den gesetzlichen und marktrelevanten Forderungen nach Rückverfolgbarkeit der pflanzlichen Produktion gerecht werden zu können. Die Daten gehören grundsätzlich dem Landwirt und er entscheidet, wem und ob Dateneinsicht gewährt wird. Die Maschinenring-

geschäftsstelle bietet dem Landwirt neben der neutralen Datenhaltung auch betriebswirtschaftliche Auswertungen und unterstützt ihn auch in der Logistikplanung

Phytophthora ramorum - Ein neuer Quarantäne-Krankheitserreger an Gehölzen

A. PLENK

Einleitung

Seit etwa Mitte der neunziger Jahre wurde in Deutschland ein bisher unbekanntes Triebsterben an Rhododendron beobachtet. Hiervon waren in erster Linie Containerpflanzen, aber auch freistehende Rhododendron-Hecken betroffen. Inzwischen konnte diese *Phytophthora*-Art auch aus Viburnum-Containerpflanzen isoliert werden.

Beschrieben wurde sie mittlerweile als *Phytophthora ramorum* Werres et al.. Die Gattung *Phytophthora* beherbergt eine Vielzahl von Pflanzenpathogenen zu denen beispielsweise auch der Erreger der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel *Phytophthora infestans*, aber auch zahlreiche Wurzelfäule-Erreger und Erreger von Triebsterben, die weltweit verbreitet sind. *Phytophthora infestans* fiel fast die gesamte Kartoffelernte in den Jahren 1845-48 in Irland zum Opfer. Dies hatte fatale Konsequenzen: mehr als eine Million Menschen verhungerten und fast zwei Millionen wurden von der Regierung in London und den Großgrundbesitzern zur Auswanderung in die Kolonien in Nordamerika und Australien gezwungen.

Phytophthora ramorum kommt derzeit in einigen Ländern Europas (Deutschland, Niederlande, Großbritannien, Belgien, Frankreich, Spanien, Schweden,...) vor. Zur weiteren Erfassung dieser Krankheit wird in den kommenden Jahren ein europaweites Monitoring durchgeführt werden.

Die aktuelle Situation

Was ist nun aber die Ursache dafür, dass einer zuerst relativ wenig beachteten Krankheit nun selbst von Seiten der Europäischen Union eine so hohe Bedeutung zugemessen wird?

Seit 1995 wird in den Küstengebieten Kaliforniens ein massives Eichensterben beobachtet. Die Krankheit wurde daher "*Sudden Oak Death*" (Plötzlicher Eichtod) genannt. Im Laufe der Untersuchungen stellte sich heraus, dass der Erreger dieses Eichensterbens ebenfalls der Pilz *Phytophthora ramorum* ist und dass ihr Wirtspflanzenkreis nicht nur auf Eichen beschränkt ist, sondern eine Vielzahl von Gehölzen aus zahlreichen verschiedenen Pflanzenfamilien umfasst. Aber auch das Ausmaß der Schädigung reicht vom raschen Absterben der Pflanzen bis hin zu wenig auffälligen Blattflecken als einzigem Symptom. Genetische Untersuchungen haben ergeben, dass sich die amerikanischen und europäischen Isolate geringfügig unterscheiden. Ob hierin der Unterschied in der Aggressivität des Erregers liegt oder ob die klimatischen Bedingungen in Kalifornien hierfür verantwortlich sind, ist noch nicht geklärt. In jedem Fall gilt eine weitere Ausbreitung oder gar Verschleppung der einzelnen Pathotypen dieses Erregers zu vermeiden

Obwohl noch viele Fragen zur Biologie dieses neuen Erregers offen sind, kann man *Phytophthora ramorum* grundsätzlich mit den bereits bekannten Arten vergleichen. Als Verbreitungswege kommen daher in erster Linie kranke Pflanzen in Frage, aber auch über den Boden, das Wasser, die Luft sowie Regen- und Nebeltropfen kann der Erreger weiter verschleppt werden. Wunden bieten hervorragende Eintrittspforten, aber man muss davon ausgehen, dass *Phytophthora ramorum* auch gesundes Gewebe infizieren kann. Bei feucht-warmer Witterung (um 20°C) herrschen ideale Bedingungen für den Erreger. Wie der Krankheitsverlauf ist, hängt in erster Linie von der befallenen Gehölzart und welche Pflanzenteile befallen werden, ab.

Krankheitsentwicklung und Symptome:

Die Krankheit tritt bevorzugt während der Sommermonate auf. Infizierte Pflanzen können, je nach Alter, innerhalb weniger Tage absterben.

An **RHODODENDRON** verursacht *Phytophthora ramorum* in erster Linie ein Triebsterben. Die befallenen Triebe verfärben sich zunächst rötlichbraun und später dann schwarz. Meist beginnen die Infektionen an der Triebspitze und breiten sich dann zur Basis hin aus. Die Infektion verläuft also von der Triebspitze abwärts. Werden Triebe in der Mitte befallen, dehnt sich der Pilz in beide Richtungen aus. Von den Trieben aus kann die Krankheit auch in die Blätter gelangen. Auf den infizierten Blättern zeigen sich scharf abgegrenzte rötlich-braune Flecken, die meist vom

Autor: Mag. Astrid PLENK, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



Blattstiel und der Mittelrippe ausgehen. Die Wurzeln werden - soweit bisher bekannt - nicht befallen.

An **VIBURNUM** tritt meist eine plötzliche Welke der gesamten Pflanze auf. Selten werden nur einzelne Triebe befallen. Löst man vorsichtig die Rinde ab, so kann man in der Regel die Kambiumnekrosen gut erkennen. Die Infektionen gehen von der Stammbasis aus, wobei die Wurzeln allerdings nicht befallen werden.

In den USA verursacht *Phytophthora ramorum* an **EICHEN** am Stamm krebsartige und häufig auch "blutende" Wunden. Diese schwarz oder rot gefärbten Ausscheidungen sind nicht immer gut erkennbar, da sie entweder durch Regen abgewaschen werden können oder in längeren Schönwetterperioden einfach austrocknen. Ein derart infizierter Baum kann, nach Angaben der amerikanischen Forscher, noch ein bis wenige Jahre überleben, doch sobald es zu Welkeerscheinungen im Kronenbereich kommt, stirbt die befallene Pflanze meist innerhalb weniger Wochen ab. In den USA sind vor allem die Küstengebiete Kaliforniens und Oregons betroffen.

Der Erreger

Phytophthora ramorum ist ein Oomycet aus der Familie der *Pythiaceae*. In Kultur erfolgt das Wachstum des Pilzes auf CPA (carrot piece agar), V8 und CMA (corn meal agar) in konzentrischen Ringen. Die Dauerorgane [Chlamydosporen 10 - 40(53) µm Ø] werden zahlreich gebildet. Auch die für die Verbreitung wichtigen Sporangien [20 - 32 x 40 - 80 µm] findet man häufig. Die Zoosporen werden bei Temperaturen unter 20°C direkt in Wasser gebildet. Der Pilz ist selbststeril, d. h. Oogonien werden nur in Dualkulturen gebildet.

Vorbeugende Maßnahmen bzw. Bekämpfung

Wie alle Vertreter der Oomyceten ist auch *Phytophthora ramorum* stark von Wasser abhängig. Daher sollte Blatt- und Staunässe unbedingt vermieden werden. Weiters ist darauf zu achten, dass die bei Schnittmaßnahmen verwendeten Werkzeuge (Messer) immer desinfiziert werden. Zur Stärkung der Widerstandskraft der Pflanzen ist auf eine ausgewogene Düngung zu achten. Überdüngungen - vor allem mit Stickstoff - sind unbedingt zu vermeiden.

Da das Gefahrenpotential des Erregers noch nicht abschätzbar ist, besteht die einzige direkte Bekämpfungsmaßnahme derzeit in der Vernichtung aller befallenen Pflanzen. Hierbei reicht es nicht aus die betroffenen Pflanzen zu kompostieren, vielmehr sollten sie nach Möglichkeit verbrannt werden. Aber auch unmittelbar benachbarte Pflanzen sollten entfernt werden, da selbst scheinbar gesunde Pflanzen bereits befallen sein können. Im Verdachtsfall sollten daher Proben an die Österreichische Agentur für Gesundheit- und Ernährungssicherheit - Institut für Phytomedizin - zur Untersuchung geschickt werden. Die Untersuchungen sind kostenpflichtig.

Veränderungen in den Populationen von *Phytophthora infestans* in Österreich

E. RAUSCHER und R. SCHRAVOGL

Einleitung

Seit den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts ist in den europäischen *Phytophthora-infestans*-Populationen ein Anstieg der genetischen Variabilität zu verzeichnen. Grund dafür war das Einbringen neuer Genotypen aus Mexiko. Da es auch in der Resistenzzüchtung nur wenig Erfolge gibt, ist zur effektiven Anpassung der Bekämpfungsstrategien notwendig, laufend die Populationen zu untersuchen. Zu diesem Zwecke wurden 2002 im Rahmen eines Projektes *Phytophthora*-Isolate von österreichischen Kartoffelflächen charakterisiert.

Material und Methoden

Proben

Rund 200 mit *Phytophthora infestans* infizierte Blätter und Stängel wurden von Kartoffelflächen in den verschiedenen Anbaugebieten Österreichs gesammelt.

Isolierung und Erhaltung

Die Isolate wurden wöchentlich auf Kartoffelsandwiches erhalten (Schöber und Höppner 1972). Die Isolierung erfolgte auf Roggenagar, welcher Benomyl (0,01 g/l), Pimaricin (0,4 ml/l) und Rifamycin (0,03 g/l) enthielt. Die reinen Kulturen wurden auf Roggenagar ohne Fungizide bei 16°C im Dunklen erhalten.

Paarungstypen

Definierte Kulturen vom Paarungstyp A1 und A2 wurden verwendet. Das unbekannte Isolat wurde auf Roggenagar der definierten Kultur gegenübergestellt. Nach 14 Tagen wurde die Oosporenbildung ausgewertet. Das Isolat ist jeweils der gegenteilige Paarungstyp von der definierten Kultur, mit welcher das zu prüfende Isolat Oosporen bildet.

Polymorphismus: Bestimmung der mt-DNA Haplotypen

DNA-Extraktion und Bestimmung der mt-DNA Haplotypen erfolgte gemäß Griffith und Shaw 1998.

Fungizidresistenz

Eine Untersuchung der Resistenz von *Phytophthora*-Isolaten gegenüber Metalaxyl und der Toleranz gegenüber Propamocarb wurde nach der Methode von Dowley und O'Sullivan (1985) durchgeführt. Kartoffelblätter der Sorte Bintje wurden verwendet. Metalaxyl und Propamocarb wurden in 2 Konzentrationen angewendet: 5 mg/ml und 100 mg/ml.

Ergebnisse

Paarungstypen

In den Hauptanbaugebieten Niederösterreichs konnten 43 % der Isolate dem Paarungstyp A1 und 55 % dem Paarungstyp A2 zugeordnet werden. Die Frequenz von A2 ist sehr hoch in Gebieten mit Konsum- und Industriekartoffelproduktion, je 90 % im Weinviertel Süd-West und im Marchfeld. Im Hauptanbaugebiet für Pflanzkartoffel, dem Waldviertel, dominiert mit 86 % der Paarungstyp A1. Aus den anderen Bundesländern wurden 37 Isolate untersucht, sie waren alle A1 bis auf ein Isolat aus dem Lungau.

Autor: Dipl. Ing. Elke Rauscher und Ing. Rudolf Schravogl, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



mt-DNA Haplotypen

Kein Vertreter der alten Population Ib konnte gefunden werden. Alle untersuchten Isolate gehörten den neuen Populationen an. In Niederösterreich waren 40 % der Isolate Haplotyp Ia und 60 % Haplotyp IIa. Im Waldviertel überwog mit 62 % der Haplotyp Ia gegenüber dem Haplotyp IIa mit 38 %. In den Gebieten der Industriekartoffelproduktion dominiert die Population IIa mit 88%. 16 Isolate aus anderen Bundesländern wurden untersucht, wobei der Haplotyp Ia in Oberösterreich, der Steiermark und Salzburg nachgewiesen wurde. In Kärnten konnte auch der Haplotyp IIa gefunden werden. Aufgrund dieser Ergebnisse ist der Haplotyp IIb nicht präsent.

Fungizidresistenz

In den Intensivanbaugebieten Niederösterreichs (Marchfeld und Weinviertel Süd-West) waren 6 % der Isolate sensitiv gegenüber Metalaxyl, 40 % verhielten sich intermediär und 54 % waren resistent gegenüber Metalaxyl. Im Waldviertel waren 26 % der Isolate sensitiv, 46 % intermediär und 28 % resistent gegenüber Metalaxyl. Kein Isolat war tolerant gegenüber Propamocarb. 84 % aller Isolate zeigten intermediäre Reaktion und 16 % waren empfindlich gegenüber Propamocarb.

Diskussion

Das Verhältnis A1:A2 hat sich über die Jahre stark verändert. 1995 lag das Verhältnis A1:A2 bei 92:8, 2002 bei 53:47. In Niederösterreich konnte 1995 kein A2 gefunden werden, in der letzten Saison 2002 dominierte der Paarungstyp A2 mit 60 %. Bildung von Oosporen ist nun auch in Niederösterreich möglich. Die Bedeutung der Oosporen liegt erstens in der größeren genetischen Variabilität und zweitens in der Möglichkeit von Primärinfektionen aus dem Boden. Die größere genetische Variabilität kann innerhalb der Populationen zu einer besseren Anpassungsfähigkeit gegenüber Einflüssen der Witterung, der Sorte und der Produktionstechnik führen. Auf der anderen Seite kann *Phytophthora infestans* mittels Oosporen mehrere Jahre im Boden überdauern und so bodenbürtige Infektionen verursachen. Auf einem Schlag im Waldviertel konnten beide Paarungstypen isoliert werden, es ist anzunehmen, dass dies häufiger der Fall ist.

Die alte Population, welche bereits im 19. Jahrhundert nach Europa gelangte, scheint in Österreich vollkommen verdrängt zu sein. Nur die beiden Haplotypen Ia und IIa der neuen Populationen wurden gefunden. Der Paarungstyp A1 korrelierte meist mit Haplotyp Ia und A2 mit IIa.

Die Metalaxyl-Resistenz ist immer noch sehr hoch und liegt bei 34,5 %. 1995 waren 42 % der Isolate resistent. In den einzelnen Anbaugebieten gibt es große Unterschiede, so ist die Resistenz gegenüber Metalaxyl im Marchfeld und im Weinviertel mit 54 % sehr hoch und im Waldviertel mit 28 % geringer. Zur Vorbeugung solcher Resistenzen muss bei der Verwendung dieses Wirkstoffs Folgendes beachtet werden: 1. Nur verwenden, wenn noch kein Befall im Bestand ist. 2. Nur zu Beginn bei aktivem Krautwachstum einsetzen. 3. Auf einem Schlag maximal 2 mal anwenden.

Literatur

- DOWLEY L. J. and E. O'SULLIVAN, 1985: Monitoring metalaxyl resistance in populations of *Phytophthora infestans*. *Potato Research* 28: 531-534.
- GRIFFITH G. W. and D. S. SHAW, 1998: Polymorphisms in *Phytophthora infestans*: Four mitochondrial haplotypes are detected after PCR amplification of DNA from pure cultures or from host lesions. *Applied and Environmental Microbiology* Vol. 64, No. 10: 4007-4014.
- RAUSCHER E., 1996: A1- und A2-Paarungstypen von *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary im Jahre 1995 in Österreich. Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Pflanzenschutz.
- SCHIESSENDOPPLER E., 2001: Optimierung des Einsatzes von Fungiziden zur integrierten Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) im Kartoffelbau unter Berücksichtigung der Resistenzbildung beim Erreger. *Forschungsbericht* 2000, BMLFUW: 34-35.
- SCHÖBER B. and E. HÖPPNER, 1972: Zur Methodik der Resistenzprüfung von Kartoffelknollen gegen den Erreger der Braunfäule *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. *Potato Research* 15: 378-383.

***Monilinia fructicola* und *Dactylophaera vitifolii* – zwei ökonomisch relevante Quarantäne-Schaderreger im Obst- und Weinbau**

U. PERSEN, H. REISENZEIN und G. KOVACS

Erstauftreten von *Monilinia fructicola* in Österreich

Quarantäneschaderreger sind Organismen, deren Einschleppung und Ausbreitung in die bzw. in den Mitgliedstaaten verboten ist (RL 2000/29/EG). Im Anhang IAI sind jene Schadorganismen aufgelistet, deren Auftreten nirgends in der Gemeinschaft festgestellt wurde und die für die gesamte Gemeinschaft von Belang sind. *Monilinia fructicola*, der Erreger von Fruchtfäule und Trieb- bzw. Blütensterben an Kern- und Steinobst gehört zu jenen gefährlichen Schaderregern.

Im Steinobstbau zählt die sogenannte „Monilia-Krankheit“ zu den wirtschaftlich bedeutendsten Pilzkrankheiten. Durch die Vernichtung der Blüten einerseits und Fruchtfäulen andererseits kann es zu erheblichen Ernteverlusten bei allen Steinobstarten kommen. Das Ausmaß der Krankheit hängt in erster Linie von den Witterungsbedingungen ab. Daneben spielen auch die Empfindlichkeit der verschiedenen Fruchtarten sowie Sortenunterschiede eine Rolle. Die Krankheit tritt auch an Kernobst und Vertretern anderer Pflanzenfamilien auf, ruft dort aber im allgemeinen weniger hohe Verluste hervor.

Bisher wurden in Österreich zwei Erreger für diese Pilzkrankheit verantwortlich gemacht: *Monilinia laxa* und *Monilinia fructigena*. Vor kurzem ist allerdings der Nachweis einer dritten, ursprünglich in Nordamerika beheimateten Art gelungen: *Monilinia fructicola*. Mit dem Auftreten dieses als Quarantäneschaderregers eingestuftes Pilzes erhält die Bedeutung dieser Krankheit eine neue Dimension!

Praktische Erfahrungen mit *Monilinia fructicola* liegen in Österreich derzeit noch nicht vor. Es muss aber davon ausgegangen werden, dass sich die neue Art aggressiver verhält als die heimischen Arten. Zudem ist unklar wie empfindlich unsere Steinobstsorten reagieren.

Im Falle eines Auftretens von *M. fructicola* sind alle Möglichkeiten an Bekämpfungsmaßnahmen besonders genau durchzuführen, um ein weiteres Ausbreiten zu verhindern. Besondere Bedeutung kommt dabei der sofortigen Vernichtung befallener Früchte zu.

Untersuchungen zur Biologie und Verbreitung von heimischen und Quarantäne-Monilia-Arten in Österreich sind im Gange.

***Dactylophaera vitifolii* – ein Quarantäneschaderreger im Weinbau**

Bei *Dactylophaera vitifolii*, der Reblaus, handelt es sich ebenfalls um einen gefährlichen Quarantäne-Schaderreger. Ein Reblausbefall wirkt sich auf die Rebengesundheit unterschiedlich aus. Eine starke Nodositätenbildung im Feinwurzelbereich ist grundsätzlich ein Belastungsfaktor für die Reben, da Nährstoff- und Wasseraufnahme gestört werden. Ob und in welchem Umfang die Rebe unmittelbar auf diesen Stress reagiert, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab (z.B. Gesundheits- und Ernährungszustand, Wasserversorgung, Auftreten zusätzlicher Stressfaktoren).

Die Reblaus per se als Ursache für Rückgangerscheinungen bei Ertragsweingärten wird in der Literatur unterschiedlich diskutiert. Literaturdaten geben Hinweise, dass hohe Nodositätenzahlen zu Wachstumsdepressionen führen können, diese aber nicht immer eine zwangsläufige Folge sein müssen (Rilling, 1975, Sopp et al. 1998, Jung, 1998). In Nordamerika findet sich u.a. die Meinung, dass auch ein noch relativ geringer Reblausbefall bereits eine Beeinträchtigung der Vitalität des Weinstocks darstellt (Phylloxera early stress).

Literatur

Jung, C. (1998): Aktuelle Reblausprobleme im Rheingau (Deutschland). Internat. Geisenheimer Rebveredlertagung

Rilling, G. (1975) Concerning the question of direct or indirect damage to vine roots by phylloxera (*Dactylophaera vitifolii* Shimer): *Vitis*, 14, 40-42.

Sopp, E., Bleser, E., Rühl, E., Hirschmann, J., Jung, C., Booß, A. (1998): Reblaus – Aktuelle Situation und Möglichkeiten zur Schadensbegrenzung. *Deutsches Weinbau-Jahrbuch* (49), 207-214.

Autoren: Dipl. Ing. Ulrike PERSEN, Mag. Helga REISENZEIN und Dr. Gabriele KOVACS Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



Viruskrankheiten an Getreide in Österreich

Ursachen, Folgerungen und Auswirkungen der Gelbverzwergungsepidemie im Jahr 2002

G. BESENHOFER

In Mitteleuropa kommen mehr als 30 verschiedene Gräserviren vor, die Getreide infizieren können. Durch Änderungen in den Anbausystemen und durch vermehrt auftretende Witterungsextreme (milde Winter, trocken-warme Herbstwitterung u.a.) ist die Bedeutung von Viruskrankheiten im Zunehmen begriffen. Im Jahr 2002 war erstmals eine Viruskrankheit die mit Abstand bedeutendste Getreidekrankheit in Österreich.

Gelbverzwergungsepidemie 2002 in Österreich

Nahezu die gesamte Wintergerstenfläche im Osten und Süden Österreichs war im Jahr 2002 vom Gelbverzwergungsvirus (BYDV) befallen; etwa 20.000 ha Wintergerste mussten umgebrochen werden. Vereinzelt waren auch Probleme bei Winterweizen, Winterdurum, Triticale, Winterhafer und Roggen zu beobachten; hier vor allem bei frühem Anbau.

Die Gelbverzwergung ist keine neue Getreidekrankheit in Österreich. Sie ist in den letzten 30 Jahren immer wieder in geringem Ausmaß vor allem bei zeitig angebauter Wintergerste aufgetreten. 2001 gab es im Osten und Südosten Österreich erstmals ein kleinräumig stärkeren Befall bei Wintergerste und Winterweizen mit teilweise deutlichen Ertragsseinbussen.

Virusübertragung

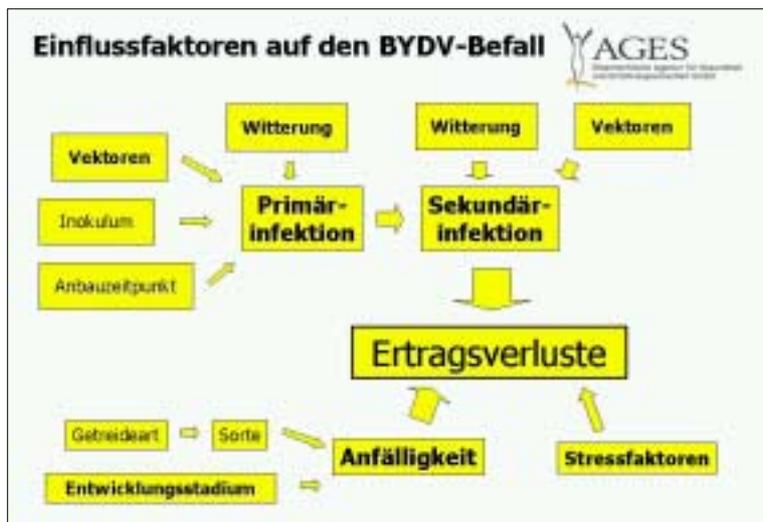


Abb. 1: Einflussfaktoren auf die Höhe der Ertragsverluste durch die Viröse Gelbverzwergung

Die Virusübertragung erfolgt bei der Gelbverzwergung durch verschiedene Blattlausarten, die sich durch Saugen an virusinfizierten Pflanzen (Ausfallgetreide, Gräsern auf Stilllegungsflächen, Wegrändern, Windschutzgürteln und Wiesen in der Region) infizieren und das Virus persistent (zeitlebens) auf andere Pflanzen übertragen können. Hauptüberträger sind die Große Getreideblattlaus (*Sitobion (Macrosiphum) avenae*) und die Haferblattlaus (*Rhopalosiphum padi*). Die geflügelten Blattläuse lösen zunächst die Primärinfektion im Getreidebestand aus (Abb. 1).

Die Anzahl der Primärinfektionen ist von einer Reihe von Faktoren abhängig:

- ◆ Anbauzeitpunkt: je früher angebaut wird, umso länger haben die Blattläuse die Gelegenheit, in die Bestände einzuwandern und diese zu infizieren.
- ◆ Inokulum: die Anzahl an Infektionsquellen, wie z.B. Ausfallgetreide, Gräsern auf Stilllegungsflächen, Wegrändern, Windschutzgürteln und Wiesen in der Region ist entscheidend für den Anteil infizierter Blattläuse.
- ◆ Vektoren: je größer die Blattlauspopulation, umso höher die Gefahr für Primärinfektionen.
- ◆ Witterung: warme und trockene Herbstwitterung begünstigen die Blattläuseinwanderung, nasse, kühle Wetterperioden schränken die Blattlausaktivität ein.

Die Nachkommen der eingeflogenen Blattläuse breiten den Virus im Bestand aus (Sekundärinfektion). Entscheidend

Autor: Dipl. Ing. Gottfried BESENHOFER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



für das Ausmaß der Sekundärfektionen ist die Größe der Blattlauspopulation (Abundanz der Vektoren) und die Witterung. Bei für die Blattläuse entsprechend günstiger warmer und trockener Herbstwitterung wie im Herbst 2001 können Getreidebestände ganzflächig durchseucht werden.

Die Höhe der Ertragsverluste hängt auch von der Getreideart ab. Die Anfälligkeit nimmt in der Reihenfolge Gerste, Hafer, Weizen, Triticale, Roggen ab. Auch innerhalb der Getreideart reagieren die Sorten unterschiedlich. Neuerdings sind die Sorten in der Beschreibenden Sortenliste der AGES auf ihre Anfälligkeit hin eingestuft. Weltweit sind aber keine völlig resistenten Sorten vorhanden. Die Sorten unterscheiden sich nur im Kompensationsvermögen des Virusbefalls, z.B. sind mehrzeilige Wintergerstensorten tendenziell weniger empfindlich als zweizeilige Wintergerstensorten.

Durch Stressfaktoren, wie z.B. Wassermangel und Krankheitsbefall, wird die Ertragsbildung virusbefallener Pflanzen zusätzlich stark negativ beeinflusst.

Auslöser und Ursachen der Epidemie 2002



Abb. 2: Ursachen der BYDV-Epidemie 2002

Der extrem milde und trockene Herbst 2001 war der Auslöser des starken Gelbverzwergungsbefall im Jahr 2002. Virusbeladene Blattläuse konnten über einen langen Zeitraum in die Bestände einwandern und das Virus im Bestand verbreiten. Geänderte Bewirtschaftungsweisen haben in den letzten Jahren zu einem zunehmenden Infektionsrisiko geführt (Abb. 2). Durch zunehmende Betriebsgrößen und teilweise auch durch falsche Beratung wurden die Anbautermine weiter nach vorne verlegt. Durch geringere Stoppelbearbeitungsintensität und Ausfallgetreide in Winterbegrünungen finden Virusvektoren und der Virus selbst zunehmend bessere Übersommerungsmöglichkeiten („Grüne Brücke“).

Möglichkeiten der Vorbeugung und Bekämpfung

Eine direkte Bekämpfung der Virösen Gelbverzwergung ist nicht möglich. Neben der Minderung des Infektionspotentials (Bekämpfung von Ausfallgetreide, Kurzhalten von grasbewachsenen Wegrändern, u.a.) kann das Infektionsrisiko über die Wahl eines späteren Anbauzeitpunktes gesenkt werden.

Bei starkem Infektionsdruck bzw. bei warmer und trockener Herbstwitterung reichen pflanzenbauliche Maßnahmen zur Virusabwehr allein nicht mehr aus. Dann ist eine direkte Bekämpfung der Vektoren notwendig. Diese kann vorbeugend mittels insektizider Saatgutbeizung oder durch die Ausbringung von Insektiziden unmittelbar nach dem Auftreten von Blattläusen erfolgen.

Weitere in Europa bedeutende Viruskrankheiten in Getreide

Gelbmosaikviren der Wintergerste (BYMV, BYMMV)

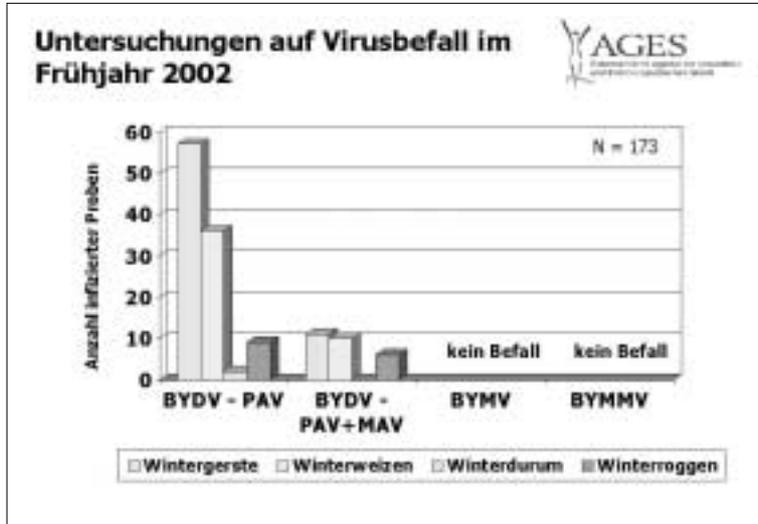


Abb. 3: Ergebnis der Virusuntersuchungen im Frühjahr 2002, (BYDV-PAV und BYDV-PAV+MAV – Viröse Gelbverzwergung; BYMV, BYMMV – Gelbmosaikviren)

Anders als die Viröse Gelbverzwergung werden die Gelbmosaikviren durch den Bodenpilz *Polymyxa graminis* übertragen. Zwei Gelbmosaikviren haben in Mitteleuropa wirtschaftliche Bedeutung, das Gerstengelbmosaikvirus (BYMV) und das Milde Gerstenmosaikvirus (BYMMV). Im Frühjahr 2002 wurden am Institut für Phytomedizin der AGES 173 Getreideproben auf Befall mit Gelbmosaikviren serologisch untersucht, Gelbmosaikvirusbefall konnte nicht nachgewiesen werden (Abb. 3).

Weizenverzwergungsvirus (WDV)

Das Weizenverzwergungsvirus kommt auf Weizen und Gerste vor. Die Übertragung erfolgt durch Zikaden, die sich an Ausfallgetreide und Gräsern mit dem Virus infizieren. Bislang wurde die Krankheit in Österreich noch nicht nachgewiesen.

Die Resistenz von zwei Wildkartoffel-Arten gegenüber Kartoffel-Y-Virus

A. P. TAKÁCS, J. HORVÁTH und G. KAZINCZI

Kartoffelpathogene Viren lassen sich am besten mit resistenten Kartoffelsorten bekämpfen. Den NTN-Stamm des Kartoffel-Y-Virus (*Potato virus Y*, PVY^{NTN}) haben Beczner und seine Mitarbeiter im Jahre 1982 in Ungarn entdeckt. Seitdem wurde PVY^{NTN} in Europa, in Nord- und Südamerika, in Afrika, und in Asien nachgewiesen. PVY^{NTN} kann der Resistenz bei einigen Kartoffelsorten durchbrechen. Virusresistente wilde *Solanum*-Arten können in der Resistenzzüchtung als Resistenzquelle gegen PVY^{NTN} verwendet werden.

Die Resistenz und Empfindlichkeit von *Solanum hougasii* CORELL (P.I. 239424x161726, 239424x283107, 558402) und *S. tarnii* HAWKES et HJERT (P.I. 498043, 498044, 498045, 498047) wurde gegenüber PVY^{NTN} untersucht.

Die Pflanzen wurden mit 'Maradona' Isolaten von PVY^{NTN} im 8-10 Blattstadium mechanisch inokuliert. Die lokalen und systemischen Symptome wurden im Wochenabstand festgehalten. Es wurden 4 Wochen nach Infektion direkt DAS-ELISA-Tests durchgeführt. Die Untersuchungen wurden mit dem Loewe Biochemica ELISA-kit gemacht. Die Extinktion wurde mit dem ELISA-Photometer bei 405 nm gemessen. Nach dem ELISA-Test wurden Rückübertragungen auf *Nicotiana tabacum* cv. Xanthi-nc Testpflanzen durchgeführt.

Als resistent gilt eine Pflanze, wenn keine lokalen und systemischen Symptome an den *Solanum*-Pflanzen und an den Testpflanzen gefunden wurden und die Extinktionswerte niedriger als die dreifachen des negativen Kontrollwertes waren.

S. hougasii (P.I. 558402) und *S. tarnii* (P.I. 498043, 498044, 498045, 498047) zeigten Resistenz gegenüber PVY^{NTN}. *S. hougasii* (P.I. 239424x161726, 239424x283107) wurde systemisch befallen und zeigte Mosaik, chlorotische Symptome und Nekrosen.

Die resistenten Wild-*Solanum*-Arten könnten als Resistenzquelle für die Virusresistenzzüchtung bei der Kartoffel verwendet werden.

Diese Untersuchungen wurden von OTKA T34371 unterstützt.

Autoren: A. P. TAKÁCS, J. HORVÁTH, und G. KAZINCZI, Universität Veszprém, Georgikon Landwirtschaftliche Fakultät, P.O. Box 71, Keszthely, H-8361 KESZTHELY, Email: a-takacs@georgikon.hu

Uncinuliella flexuosa - ein neuer Krankheitserreger an Rosskastanie

A. PLENK und E. OTTENDORFER

Einleitung

Galt die Rosskastanie bis vor etwa 15 Jahren als robuster, gegenüber Schaderregern wenig anfälliger Alleebaum, so hat sie mit dem Auftreten der Kastanienminiermotte diesen Ruf eingebüßt. Im Jahre 1999 gab es erste Meldungen aus Deutschland und der Schweiz, dass ein neuer Pilz aus der Ordnung der echten Mehltäupilze an Rosskastanien aufgetreten ist. Der Pilz wurde als *Uncinuliella flexuosa* (Peck.) U. Braun bestimmt. *Uncinuliella flexuosa* stammt ursprünglich aus Nordamerika und ist dort weit verbreitet. Über das Schadausmaß dieses Erregers ist selbst in den USA noch wenig bekannt. Durch sein relativ spätes Auftreten (August-September) dürfte dieser Echte Mehltäupilz aber zu keinen schweren Schäden an den Bäumen führen.

Der Erreger

Im Jahre 2001 trat dieser Pilz nun erstmalig im Stadtgebiet von Wien auf. Ab September konnte ein relativ starker Befall durch diesen Echten Mehltäupilz beobachtet werden. Betroffen waren vor allem Bäume von *Aesculus hippocastanum* und *Aesculus x carnea*. Das Schadbild ist typisch. Das zarte, weißliche Mycel ist sowohl auf den Blattober- als auch auf den Blattunterseiten zu finden. Die tönchenförmigen Konidien (25 - 40 x 10 - 17 µm) werden einzeln gebildet. Die kugelförmigen Fruchtkörper (Ø 78 - 155 µm) enthalten zwischen 5 und 12 Asci, in denen



wiederm zwischen 6 und 8, selten 5, Ascosporen (15 - 28 x 10 - 13 µm) gebildet werden. Die Anhängsel sind gattungstypisch. Sie sind zwischen 0,5 und 1,5 mal so lang wie der Durchmesser des Fruchtkörpers und im oberen Drittel bis zur Hälfte hin "gewellt".

Verbreitung und Witterung

Das Verbreitungsgebiet des Echten Mehltaus der Rosskastanie umfasst bisher die Stadt Wien, Niederösterreich (Breitenfurt - 27. August), das Burgenland (Wallern, Neudsiedl - 27. August), die Steiermark (Bezirk Weiz, Hartberg - 23. bzw. 26. August), Tirol (Innsbruck - 28. August) und Vorarlberg (Rankweil - Anfang August). Aus Salzburg, Kärnten und Oberösterreich liegen bis jetzt keine Meldungen vor. In Wien wurde das erste Auftreten des Pilzes am 11. Juli im Schlosspark Schönbrunn beobachtet. Bereits zu diesem frühen Zeitpunkt konnten Kleistothezien nachgewiesen werden. In den Bundesländern konnte der Befall erst ab Mitte August festgestellt werden. Die in der Literatur erwähnte Bevorzugung von *Aesculus x carnea* konnte nicht festgestellt werden, könnte in Gebieten mit starkem Auftreten der Kastanienminiermotte aber auf die Befallsfreiheit dieser Kastanien-Art zurückzuführen sein.

Die Witterungsdaten von Juni 2001 bis Oktober 2001 für Wien zeigten, mit Ausnahme der Niederschläge im September, keine besonderen Abweichungen gegenüber den vergangenen Jahren. Diese waren mit 100 mm um 221 % höher als im langjährigen Durchschnitt (1961 - 1990) Die Durchschnittstemperatur lagen mit Ausnahme Juni und September zwischen 1 - 3 Grad über dem langjährigen Durchschnitt. Inwieweit dies jedoch einen Einfluss auf die Ausbreitung des Erregers hat, muss noch geprüft werden.

Literatur

- Ale-Agha, N., Braun, U., Feige, B. & Jage, Horst; A new powdery mildew disease on *Aesculus* spp. introduced in Europe; Cryptogamic Mycol. 21: 89-92, (2000)
- Braun, U. : The powdery mildews (Erysiphales) of Europe. G. Fischer-Verlag Jena, (1995)
- Landesanstalt für Pflanzenschutz in Baden Württemberg; Pflanzenschutz im Öffentlichen Grün - Echter Mehltau (*Erysiphe flexuosa*) an Rosskastanie,
www.infodienst-mlr.bwl.de/la/lfp/oeffentlgruen/mehltau.pdf
- Butin, H.; Kehr, R.; Zum Auftreten von *Erysiphe flexuosa* - Erreger einer neuen Mehltaukrankheit an Rosskastanie; Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 54, Nr. 7, S. 185-187; (2002)

Autoren: Mag. Astrid PLENK und Ing. Elisabeth OTTENDORFER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN

Auswirkungen unterschiedlicher Maßnahmen der Krankheitsbekämpfung auf die Wirtschaftlichkeit der Sonnenblumenproduktion

E. KURTZ

In einem mehrjährig geplanten Versuchsvorhaben wurden im Jahr 2001 unterschiedliche Fungizide und Applikationstermine, aber auch die Verwendung von Kalkstickstoff, an für den österreichischen Sonnenblumenanbau repräsentativen Standorten auf ihre Eignung zur Bekämpfung der maßgeblichen Krankheiten geprüft. In die Versuche einbezogen wurden Präparate mit den Wirkstoffen Epoxiconazol und Kresoxim-methyl und ein Kombinationsprodukt aus diesen Wirkstoffen. Als Applikationstermine waren das 8-Blattstadium und eine Pflanzenhöhe von 60 – 80 cm vorgesehen. Die Versuche beinhalteten weiters eine Blütebehandlung, eine Gesundheitskontrolle (zweimalige Behandlung) und eine unbehandelte Kontrolle.

An den Standorten Hirschstetten/Breitenlee (am nordöstlichen Stadtrand Wiens), Fuchsenbigl (Marchfeld) und Frauenkirchen (Seewinkel) konnte, bedingt durch die frühsommerliche Trockenheit des Jahres 2001, kein oder nur unbedeutendes Krankheitsauftreten festgestellt werden.

Am Standort Ebergassing (Wiener Becken) war ein eher später Befall mit Sklerotinia und Phoma zu verzeichnen. Ein Bekämpfungserfolg war nur mehr im geringen Ausmaß gegeben. Der späte Befall dürfte sich auch nur wenig ertragsrelevant ausgewirkt haben. Mit einem Mehrertrag von maximal 125 kg/ha (im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle) waren nicht einmal die Kosten für den Mitteleinsatz abgedeckt.

Hingegen war am Standort Tulbing (Tullner Feld) ein deutliches Krankheitsauftreten zu verzeichnen. Neben *Sclerotinia sclerotiorum* und *Phoma macdonaldii* schädigte auch *Phomopsis/Diaportha helianthi*. Ein guter Bekämpfungserfolg konnte durch Behandlungen bei einer Pflanzhöhe von 60 – 80 cm und in einem geringeren Ausmaß im 8-Blattstadium erzielt werden. Eine geringe Wirkung wies die Behandlung in der Blüte sowie die Ausbringung von Kalkstickstoff im 8-Blattstadium auf. In bezug auf die Ertragsdaten konnten statistisch signifikante Unterschiede ermittelt werden. Zwischen den Befallsdaten und dem Ertrag war eine deutliche Beziehung erkennbar. Durch die verschiedenen Maßnahmen konnten im Einzelnen Mehrerträge von bis zu 710 kg/ha erzielt werden.

Durch Behandlungen bei einer Pflanzhöhe von 60 – 80 cm konnte nach Abzug sämtlicher Aufwendungen (aber ohne Berücksichtigung der Kosten für die Ausbringung selbst) im Durchschnitt ein Mehrerlös von € 99,- /ha erzielt werden. Behandlungen im 8-Blattstadium ermöglichten im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle einen Mehrerlös von € 67,-/ha. Einen überraschend hohen Mehrerlös von € 64,-/ha erbrachte auch die zweimalige Behandlung mit dem Kombinationsprodukt.

Mit dem Kombinationsprodukt konnte zwar der höchste Kornertrag erzielt werden, - im Vergleich mit den anderen Fungiziden wirkten sich jedoch die deutlich höheren Mittelkosten nachteilig auf die Wirtschaftlichkeit aus. Im Durchschnitt konnten mit dem Strobilurinpräparat € 93,-, mit dem Präparat mit den Wirkstoffen Kresoxim-methyl € 85,- und mit dem Präparat mit dem Wirkstoff Epoxiconazol € 70,- pro Hektar mehr als in der unbehandelten Kontrolle erwirtschaftet werden.

Die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen war somit am Standort Tulbing im Jahr 2001 deutlich gegeben.

Autoren: Dipl. Ing. Edmund KURTZ, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN

Die Reblaus – ein bedeutender Quarantäneschaderreger im österreichischen Weinbau

J. ANDERT, N. BERGER, D. BUSCH, G. KOVACS, U. PERSEN und H. REISENZEIN

Die Bedeutung der Reblaus – ein historischer Überblick

Die Reblaus ist ein parasitisches Insekt, das ursprünglich in Nordamerika heimisch war. Ihre Wirte waren verschiedene Arten von Wildreben. Im Laufe der Evolution entwickelte sich dort eine Wirt-Parasit-Beziehung, die nicht auf der Vernichtung des Wirtes beruht. Die Reben dieser Arten sind in der Lage, bei Befall durch den Parasiten im Wurzelbereich die Einstichstelle durch die Ausbildung eines Schutzgewebes abzuschotten. Wucherungen (Nodositäten, Tuberositäten) an den Rebwurzeln werden dadurch verhindert. Eine Massenvermehrung der Reblaus im unterirdischen Zyklus unterbleibt.

Im 19. Jahrhundert wurden amerikanische Reben für Züchtungszwecke importiert. Mit dem Pflanzmaterial wurden Wurzelrebläuse nach Europa eingeschleppt. Bei der Reblaus handelt es sich somit um einen typischen Quarantäneschaderreger. In Österreich konnte 1869 erstmals im Versuchsweingarten der Weinbauschule Klosterneuburg die Reblaus nachgewiesen werden.

Die Folgen des Reblausbefalles waren für den europäischen Weinbau katastrophal. Da die europäische Kulturrebe sich nicht gegen diesen Parasiten wehren konnte, wurde beinahe der gesamte europäische Weinbau vernichtet. Durch den Anbau von Propfreben gelang es, das Problem Reblaus im Laufe der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts in den Griff zu bekommen.

Ab 1990 traten erneut Reblausprobleme in mehreren europäischen und überseeischen Weinbaugebieten auf. Erste Berichte über ein epidemisches Auftreten der Reblaus kamen aus Kalifornien, Kanada und Australien (Granett et al. 1991, Corrie 1998, Granett 1998a). In vielen wichtigen europäischen Weinbauländern wie BRD, Frankreich, Schweiz und Ungarn wurde ebenfalls einer Zunahme des Reblausbefalles beobachtet (Presser et al. 1993, Lelcant et Coeur d'Acier 1995, Remund und Boller 1994). Im Jahr 2000 konnte auch in Österreich eine massive Vermehrung der Wurzelreblaus und die Bildung von Nodositäten an reblautoleranten Unterlagsreben festgestellt werden (Polesny und Reisenzein, 2000).



Die Reblaus – das spannende Leben eines Insektes

Die Reblaus gehört zu den Blattläusen, kann aber im Gegensatz zu anderen Blattläusen keinen Honigtau bilden. Die Entwicklung der Reblaus erfolgt ungeschlechtlich und geschlechtlich.

Die Lebensräume der Reblaus

Die Reblaus gehört zu jenen Insekten, die einen Standortwechsel durchführen. Sie lebt unterirdisch an den Rebwurzeln und oberirdisch an den Rebblättern. Abhängig vom Lebensraum unterscheidet man die Wurzelreblaus von der Blattreblaus. Unterirdisch leben weibliche Wurzelläuse, die sich parthenogenetisch fortpflanzen können. Oberirdisch erfolgt auch eine geschlechtliche Fortpflanzung der Blattreblaus.

Eine Wurzelreblaus legt bis zu 600 Eier, aus denen sich die Jungläuse entwickeln. Unter temperierten Klimabedingungen gibt es max. 6 Generationen. Die Jungläuse der letzten Generation bilden die Überwinterungsform. Der größte Teil der Population wandert im Herbst in tiefere Bodenschichten. Dort saugen sie sich an Feinwurzeln fest und überwintern ohne Nahrungsaufnahme. Einzelne Individuen entwickeln Flügel und verlassen im Laufe des Sommers den Boden. An mehrjährigem Holz von Amerikanerreben legen sie unbefruchtete Eier, aus denen sich weibliche und männliche Larven entwickeln. Nach der Befruchtung von weiblichen und männlichen Läusen, legt das Weibchen ein einziges Winterei in Ritzen des Rebholzes ab. Aus dem Winterei geht im darauffolgenden Frühjahr die Maigallenlaus hervor. Die Bezeichnung dieser Reblaus weist bereits auf zwei wichtige Aspekte hin. „Mai“ – das ist der Monat, in dem die Laus oberirdisch aktiv wird. Ihre Aktivität besteht darin, dass sie die Blätter von Amerikanerreben ansticht und eine „Gallen“-bildung verursacht. Die Maigallenlaus legt ihre Eier in diese Blattgallen. Daraus entwickeln sich die Blattrebläuse (3 – 4 Generationen). Ein Teil diese Blattrebläuse wandert wieder in den Boden ein. Eine oberirdische Überwinterung erfolgt nicht.

Literatur

- Corrie A. (1998): Phylloxera problems in Australia and possible solutions. 19. Internat. Geisenheimer Rebveredlertagung
- Granett, J., Timper, P., Lider, L.A. (1991): Deadly insect pest poses increased risk to north coast vineyards. Calif. Agric. 45 (2), 30 – 32.
- Granett J. (1998a): Current Phylloxera research in California. 19. Internat. Geisenheimer Rebveredlertagung
- Leclant, F. et Coeur D'Arcier A. (1995): Doit-on à nouveau craindre le phylloxera ? Phytoma (477), 20-25.
- Polesny, F., Reizenzein H. (2000): Neues von der Reblaus. Winzer 56 (12), 6-9, 2000.
- Presser, Ch., Schmid, J., Rühl, E. (1993): Die Reblaus – kein Problem mehr ? Das Deutsche Weinmagazin (23), 22-25.
- Remund, U. und Bollner, E. (1994): Die Reblaus – wieder aktuell? Schweiz. Z. f. Obst- und Weinbau 130, 242-244.

Autoren: Johann ANDERT, Norbert BERGER, Doris BUSCH, Dr. Gabriele KOVACS, Dipl. Ing. Ulrike PERSEN und Mag. Helga REISENZEIN, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN

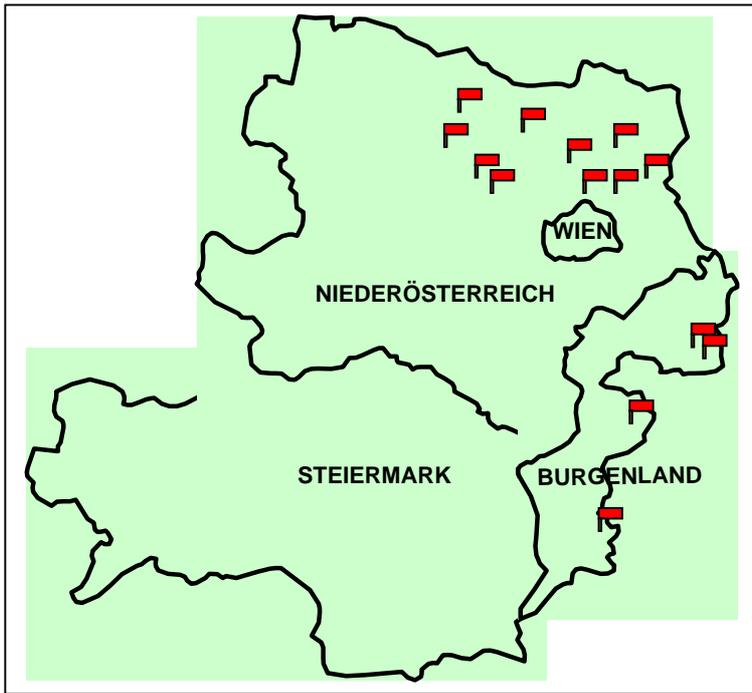
Roesleria hypogaea – ein wichtiger Wurzelfäuleerreger im Schatten der Reblaus

N. BERGER, J. ANDERT, D. BUSCH, G. KOVACS, U. PERSEN und H. REISENZEIN

Auftreten und Bedeutung des Bodenpilzes

Der Wurzelschimmel *Roesleria hypogaea*, ist ein bodenbewohnender Pilz, der seine Lebensweise den äußeren Umständen entsprechend anpassen kann und saprophytisch auf totem Holz, als auch parasitisch auf lebenden Pflanzen gedeiht (fakultativer Parasit).

In Monokulturen wie bei Weinreben, ist eine Vermehrung von *Roesleria* über viele Jahre, sogar Jahrzehnte möglich. Der Pilz zählt zu den sehr ausdauernden Bodenpilzen. Besonders häufig ist *Roesleria* in reblausbefallenen Anlagen zu finden. Durch einen Reblausbefall wird das Wurzelsystem nicht nur geschwächt, sondern durch die nekrotischen Gewebepartien an den Nodositäten wird das Eindringen von Schwächeparasiten wie *Roesleria hypogaea* erleichtert.



Grafik 1: Standorte mit Reblausauftreten und Befall durch *Roesleria hypogaea*

Mögliche Folgen sind Rückgangs- und Absterbeerscheinungen in Ertragsanlagen. Reben mit *Roesleria*-Befall zeigen das Bild eines chlorotischen Weinstockes. Die Triebe sind kurz, die Blätter oft unvollständig entwickelt, nekrotisch und fallen vorzeitig ab. Verrieselte Trauben vervollständigen das Krankheitsbild. Ein Befall der Wurzeln verursacht Wurzelfäule, die sich durch Braunverfärbung zeigt. Häufig sind auch Fruchtkörper an abgestorbenen Wurzeln gebildet. Parallel zum Monitoring der Reblauspopulationsdynamik, wurde auch die unterirdische Pilzaktivität an den Nodositäten beobachtet. An mehreren Standorten war ein Befall mit *Roesleria hypogaea* anhand von Fruchtkörpern nachweisbar (Grafik 1). Ebenso konnte die Pilzart aus symptomlosen Wurzelstücken isoliert werden.

Autoren: Norbert BERGER, Johann ANDERT, Doris BUSCH, Dr. Gabriele KOVACS, Dipl. Ing. Ulrike PERSEN und Mag. Helga REISENZEIN, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN

Epidemiologische Untersuchungen zum Auftreten der Reblaus in Österreich

H. REISENZEIN, J. ANDERT, N. BERGER, D. BUSCH, G. KOVACS und U. PERSEN

Auftreten der Reblaus in Österreich

Nach der Reblaus-Katastrophe im vorigen Jahrhundert, die auch den österreichischen Weinbau nicht verschonte, versank nach der Einführung des Propfrebenbaues die Reblaus in die Bedeutungslosigkeit. Nur im Wiener Liederschatz, als Aufputz bei Winzerfesten oder in Heurigennamen, lebte sie als Relikt weiter. Bereits 1998 wurde ein verstärktes Auftreten der Blattreblaus an verwilderten Unterlagsreben, aber auch an anfälligen Europäerreben beobachtet. Zwei Jahre später konnte auch an den Wurzeln eine massive Vermehrung der Wurzelreblaus und die Bildung von Wucherungen (Nodositäten) an Feinwurzeln von reblautoleranten Unterlagen wie Kober 5BB, SO4 und 5C festgestellt werden. Stichprobenartige Untersuchungen an 70 Einzelflächen deuteten auf einen flächendeckenden Befall durch die Wurzelreblaus in allen österreichischen Weinbaugebieten hin.

Beobachtungen der unterirdischen Populationsdynamik der Reblaus

Zur Untersuchung der Populationsdynamik wurde 2001 und 2002 an repräsentativen Standorten von der Überwinterung der Reblaus bis zum Ende der Vegetationsperiode monatlich die Befallsentwicklung beobachtet. Da das Reblausauftreten von einer Vielzahl von biotischen und abiotischen Faktoren beeinflusst wird, wurden diese Versuchsstandorte genau charakterisiert. Die Standorte wurden bodenkundlich genau beschrieben und repräsentieren typische Vertreter von Weinbauböden. Aus ca. 30cm Tiefe wurden Feinwurzeln der Reben entnommen und mit einem 4klassigen Boniturschema makroskopisch bewertet (N=10 pro Standort). Zur Beobachtung der Populationsdynamik wurden die Standorte während der Vegetationsperiode monatlich beprobt.

Die Untersuchungen zur unterirdischen Populationsdynamik der Wurzelreblaus zeigen, dass an einigen Standorten die Population bereits Mitte Mai aktiv wurde, an anderen Standorten erst Mitte Juni. Ein deutliches Aktivitätsmaximum kann im Juli und im August festgestellt werden. Standortunterschiede können vorläufig noch nicht eindeutig mit feldbodenkundlichen Parametern korreliert werden. Generell konnte 2002 ein höherer Befallsgrad (Nodositätenbildung an den Feinwurzeln) an den Standorten beobachtet werden, als im Untersuchungsjahr 2001.

Autoren: Mag. Helga REISENZEIN, Johann ANDERT, Norbert BERGER, Doris BUSCH, Dr. Gabriele KOVACS und Dipl. Ing. Ulrike PERSEN, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN

Wickler – watch und andere Käfigbeobachtungen - nützliche Instrumente zur Reduktion des Insektizid-Einsatzes im Obst- und Weinbau

D. BUSCH, J. ANDERT, N. BERGER, G. KOVACS, U. PERSEN und H. REISENZEIN

In Obst- und Weinbauanlagen sind Insektizideinsätze gegen tierische Schaderreger zur Erhaltung von Qualität und Ertragssicherheit notwendig.

Wickler-watch und der Internetwarndienst für Trauben-, Apfel- und Pflaumenwickler wurden eingerichtet, um eine gezieltere und damit effizientere sowie umweltschonendere Bekämpfung dieser Schaderreger zu ermöglichen. Eine exakte Terminisierung der Spritztermine ist Voraussetzung für einen erfolgreichen Einsatz von Insektiziden, insbesondere bei der Verwendung von *Bacillus thuringiensis* – Präparaten.

Mit diesem speziellen Beobachtungssystem können die Insektizidspritzungen minimiert werden, da die Weitergabe der aktuellen Situation bezüglich Falterschlupf, Eiablage- und Raupenschlupfverlauf der Kerninhalt des Service sind.

Die Beobachtung von gezählten Raupen und Puppen, findet in standardisierten Kleinkäfigen in Obst- und Weinanlagen unter natürlichen Bedingungen statt.

Wickler-watch im Weinbau

Im Weinbau sind der Einbindige Traubenwickler (*Eupoecilia ambiguella*) und der Bekreuzte Traubenwickler (*Lobesia botrana*) wichtige Schaderreger. Die Überwachung der Rebanlagen in Bezug auf die Traubenwickler sind der entscheidende Faktor für die Bekämpfung. Hilfsmittel wie Pheromonfallen sind nur bedingt aussagekräftig. Ein Verfahren zur unmittelbaren Beobachtung der Populationsentwicklung konnte von der AGES für die Praxis entwickelt werden. Im Weinbau gibt es 13 Traubenwicklerbeobachtungsstationen in Wien, Niederösterreich, Burgenland und in der Steiermark. Eingeschulte Winzer stellen dreimal wöchentlich die Anzahl der geschlüpften Falter, gelegten Eier und geschlüpften Raupen der für den Standort relevanten Traubenwicklerart fest. Mit Hilfe der gesammelten Daten kann aktuell der Befallsverlauf in den jeweiligen Region ermittelt werden.

Die Informationen sind allen Winzern und Beratern über das Internet zugänglich (www.wickler-watch.at). Die Internet-Seite wurde in Kooperation mit Vertretern der chemischen Industrie (Firma afaplant und Syngenta Agro) und HBLAWO Klosterneuburg erstellt.

Kleinkäfigbeobachtungen im Obstbau

Apfelwickler (*Cydia pomonella*) und Pflaumenwickler (*Cydia funebrana*) sind ökonomisch relevante tierische Schaderreger im Obstbau. Die auf dem selben System wie bei Traubenwickler basierende Methode wird im Obstbau zur Beobachtung der beiden Schaderreger eingesetzt. Für den Apfelwickler gibt es acht Beobachtungsstationen in Wien, Nieder-, Oberösterreich, Steiermark und Tirol. Für den Pflaumenwickler sind drei Beobachtungsstationen in Wien und in der Steiermark eingerichtet. Aktuelle Informationen über den Befallsverlauf können online über den Internet-Warndienst (<http://www.lwvie.ages.at/service/pflanzenschutz/beratung/index.html>) abgerufen werden.

Autoren: Doris BUSCH, Johann ANDERT, Norbert BERGER, Dr. Gabriele KOVACS, Dipl. Ing. Ulrike PERSEN und Mag. Helga REISENZEIN, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN

Untersuchungen zur Arbuskulären Mykorrhiza im Grünland - Ergebnisse des ersten Versuchsjahres

G. KOVACS, A. BOHNER, M. DEUTSCH, M. SOBOTIK, J. ANDERT und N. BERGER

Im Rahmen eines von der BA Gumpenstein (B. Krautzer) geleiteten Projektes „**Vesikulär-Arbuskuläre Mykorrhiza (VAM) in der Grünlandwirtschaft und im Landschaftsbau**“ wird die Rolle der VA-Mykorrhiza an der P-Versorgung von Wiesenpflanzen bei unterschiedlicher Nährstoffversorgung des Bodens (insbesondere bei niedrigem Phosphatgehalt) an drei verschiedenen Dauerwiesen-Probeflächen hinsichtlich Futterqualität an Freilandproben und an Glashauspflanzen während dreier Vegetationsperioden untersucht.

Für den an der AGES durchgeführten Glashausversuch wurden 5 verschiedene Wiesenpflanzen ausgesät (2 Gräser, 3 Kräuter): *Achillea millefolium* (Schafgarbe), *Agrostis capillaris* 'Gudrun' (Glatthafer), *Leontodon hispidus* (Löwenzahn), *Trifolium repens* 'Milkanova' (Klee), *Dactylis glomerata* 'Tandem' (Knäuelgras). Das Substrat wurde aus Quarzsand und aus Boden vom Standort in 16 verschiedenen Düngevarianten gemischt (Tab. 1). Der Boden wurde dazu vom Standort im Frühjahr nach der ersten Mahd und im Spätsommer nach der letzten Mahd ans BFL verbracht. Nach ca. 8 Wochen wurde der Mykorrhiza-Inokulationsgrad der Wurzeln bestimmt (Tinte-Essig-Färbung, Intergrid-Line-Methode). Zudem wurde der Mineralstoffgehalt der oberirdischen Pflanzenteile bestimmt.

Tabelle 1: Düngevarianten Glashausversuch 2002

1	extensiv (nur Stallmistkompost 0,8 GVE)
2	extensiv (nur Stallmistkompost 0,8 GVE) + Kalkung
3	intensiv + (Stallmistkompost 2, 0 GVE + Min. Ausgleichsdünger)
4	intensiv + (Stallmistkompost 2, 0 GVE + Min. Ausgleichsdünger) + Kalkung
5	intensiv + (Stallmistkompost 2, 0 GVE + Hyperphosphat niedrig)
6	intensiv + (Stallmistkompost 2, 0 GVE + Hyperphosphat niedrig) +Kalkung
7	Stallmistkompost 0,8 GVE + Hyperphosphat niedrig
8	Stallmistkompost 0,8 GVE + Hyperphosphat niedrig + Kalkung
9	Stallmistkompost 0,8 GVE + Hyperphosphat hoch
10	Stallmistkompost 0,8 GVE + Hyperphosphat hoch + Kalkung
11	Stallmistkompost 0,8 GVE + Superphosphat niedrig
12	Stallmistkompost 0,8 GVE + Superphosphat niedrig + Kalkung
13	Stallmistkompost 0,8 GVE + Superphosphat hoch
14	Stallmistkompost 0,8 GVE + Superphosphat hoch + Kalkung
15	Kontrolle + Kalkung
16	Kontrolle ohne Kalkung

Parallel dazu wurde in der BA Gumpenstein an Wurzelproben vom natürlichen Standort ebenfalls der Mykorrhizierungsgrad bestimmt, sowie verschiedene Bodenparameter erhoben: Phosphatase-Aktivität, Substratinduzierte Respiration als Indikator der mikrobiellen Biomasse, sowie andere Bodenkennwerte. Von den drei untersuchten Dauerwiesenstandorten wurden deren magere Randbereiche getrennt analysiert (erhöhte Phosphatase-Aktivität).

Es konnten nach dem ersten Versuchsjahr erste Trends bei den Mykorrhiza-Inokulationsraten unterschiedlicher Wiesenpflanzen und unterschiedlicher Düngevarianten festgestellt werden, ebenso variieren die Bodenparameter (z.B. Phosphatase) und der Mineralstoffgehalt der oberirdischen Pflanzenteile am natürlichen Standort.

Literatur

- BECK, T., R. ÖHLINGER und A. BAUMGARTEN, 1993: Bestimmung der Biomasse mittels substratinduzierter Respiration (SIR). In: F. SCHINNER, R. ÖHLINGER, E. KANDELER, R. MARGESIN (Hrsg.): Bodenbiologische Arbeitsmethoden, 2. Auflage, Springer - Verlag, 68-72.
- BOHNER, A. und M. SOBOTIK, 2000: Das Wirtschaftsgrünland im mittleren steirischen Ennstal aus vegetationsökologischer Sicht. MaB-Forschungsbericht: Landschaft und Landwirtschaft im Wandel, Akademie der Wissenschaften, 22.-23. September 2000, Wien, 15-50.
- KOVACS, G. und I. WIESHOFER, 1999: Stiko-Versuch am Stadtgut Lobau der Gemeinde Wien, Magistratsabteilung 49 Bodenmikrobiologie. Zwischenbericht für die MA 49.



Autoren: Dr. Gabriele KOVACS, Johann ANDERT und Norbert BERGER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN; Dr. Andreas BOHNER, Maria DEUTSCH und Dr. Monika SOBOTIK, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Altdrning 11, A-8952 IRDNING

Erster Nachweis von *Monilinia fructicola* in Österreich – eine gefährliche Quarantänekrankheit im Steinobstbau

U. PERSEN, D. BUSCH, J. ANDERT, N. BERGER, G. KOVACS und H. REISENZEIN

Der pilzliche Schaderreger *Monilinia fructicola* ist in der gesamten Europäischen Union als Quarantäneschadorganismus eingestuft. Der erstmalige Nachweis innerhalb der Gemeinschaft erfolgte 2001 in Frankreich. Um den Status der Verbreitung festzustellen forderte die Europäische Kommission alle Mitgliedsstaaten zur Durchführung eines Surveys auf. Im Zuge dessen erfolgte 2003 der erstmalige Nachweis von *Monilinia fructicola* in Österreich.

Um eine Unterscheidung von den bei uns heimischen Arten *Monilinia laxa* und *Monilinia fructigena* treffen zu können sind molekularbiologische Untersuchungsmethoden erforderlich, da eine eindeutige Zuordnung durch mikroskopische Untersuchungen nicht möglich ist. Am Institut für Phytomedizin wurden eingesandte Früchte aufbereitet und untersucht. Es wurden Wachstumsversuche durchgeführt um die Wachstumsgeschwindigkeit von Referenzkulturen mit den aus österreichischen Proben isolierten Pilzen zu vergleichen. Anhand dieser Tests konnte dargestellt werden, dass die verschiedenen *Monilinia*-Arten auf diese Weise nicht eindeutig unterschieden werden können.

Für eine exakte Bestimmung ist eine entsprechende Probenaufbereitung und Untersuchung mit PCR unumgänglich.

Bisher konnte das Auftreten von *Monilinia fructicola* an zwei Standorten nachgewiesen werden.

Autoren: Dipl. Ing. Ulrike PERSEN, Doris BUSCH, Johann ANDERT, Norbert BERGER, Dr. Gabriele KOVACS, und Mag. Helga REISENZEIN, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN

N-Dynamik bei reduzierter Bodenbewirtschaftung

H. SPIEGEL und M. PFEFFER

Einleitung

Als einer der Vorteile reduzierter Bodenbearbeitung wird oft die Verringerung des N-Austrages genannt. Während eine intensive Bodenbearbeitung im Herbst zu einer verstärkten Mineralisation mit erhöhter Nitratfreisetzung führen kann, ist bei reduzierter Bodenbearbeitung die Mineralisierungsrate verlangsamt, sodass v.a. bei intensiven Niederschlägen deutlich weniger NO_3 -Stickstoff in tiefere Bodenschichten verlagert wird (Köller, 1993). So wird in einigen Ländern der BRD bereits die pfluglose Bodenbearbeitung zum Schutz des Grundwassers als ordnungsgemäße Landbewirtschaftung angesehen (Tebrügge, 2001). Andererseits bewirkt die geringere Mineralisierung auf Flächen mit reduzierter Bearbeitung, dass zu Vegetationsbeginn die N_{\min} -Gehalte deutlich geringer sind als auf gepflügten Böden und aufgrund dieser Bodenuntersuchungsergebnisse eine höhere N-Ergänzungsdüngung (zumindest als Andüngung zu Vegetationsbeginn) bei Wintergetreide zu empfehlen wäre. Dieser Fragestellung soll auf einem österreichischen Bodenbearbeitungsversuch nachgegangen werden, der seit 1988 durchgeführt wird, wobei ausgewählte chemische und mikrobiologische Parameter untersucht werden.

Methoden

Der Feldversuch wird auf der Versuchsstation Fuchsenbigl (Marchfeld, Niederösterreich) durchgeführt und hat drei Prüfglieder:

- 1 - Frässaatvariante (System Horsch): Bearbeitungstiefe: 5-8 cm
- 2 - Pflugvariante: Bearbeitungstiefe: ca. 25 – 30 cm
- 3 - Grubbervariante: Bearbeitungstiefe: ca. 20 cm

Der Versuch wurde im ungeordneten Block mit 3 Wiederholungen angeordnet, die Parzellengröße beträgt 60 m x 12 m (= 720 m²). Die Bodenart ist sandiger Lehm. Es wurden die für die Region maßgeblichen Feldfrüchte angebaut, die Düngung erfolgte anhand der österreichischen Richtlinien für die sachgerechte Düngung.

Zwischen März 1999 und Oktober 2001 wurden zu unterschiedlichen Terminen N_{\min} -Proben (0-90 cm Bodentiefe) untersucht, weiters wurden ausgewählte bodenbiologische Untersuchungen (N-Mineralisation aus getrocknetem und aus naturfeuchtem Boden im anaeroben Brutversuch, Xylanase-Aktivität, Mikrobielle Biomasse, SIR) durchgeführt (nach Schinner et al. 1996).

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen des N_{\min} -Vorrates im beschriebenen Zeitraum zeigen, dass die N_{\min} -Gehalte in 0-90cm Bodentiefe in der Frässaatvariante durchschnittlich 40% der Gehalte der Pflug- und der Grubbervariante betragen, die sich nur wenig voneinander unterscheiden. Allerdings kommt es im Jahresverlauf zu einer starken Differenzierung der mineralischen N-Gehalte. Zu Vegetationsbeginn liegt der $(\text{NO}_3 + \text{NH}_4)$ -Vorrat in der Pflugvariante zwischen 50 und 90 kg N ha⁻¹, in der Frässaatvariante zwischen 20 und 30 kg N ha⁻¹. Doch zeigen die mikrobiologischen Untersuchungen, dass die biologische Aktivität und das N-Nachlieferungspotential in der Frässaatvariante – v.a. in der obersten Bodenschicht - deutlich höher sind.

Während nach der Ernte die Unterschiede im $(\text{NO}_3 + \text{NH}_4)$ -Vorrat weitgehend ausgeglichen sind, beginnen in der Pflug- und in der Grubbervariante die mineralischen N-Gehalte rasch anzusteigen. In der Frässaatvariante verändern sich diese Werte nicht wesentlich. Diese Ergebnisse belegen, dass die Gefahr der Nitratverlagerung bei intensiver Bodenbearbeitung – v.a. bei fehlender Bodenbedeckung über die Herbst- und Wintermonate - tatsächlich deutlich höher ist als bei reduzierter Bearbeitung.

Die Ergebnisse eines 13jährigen Bodenbearbeitungsversuches in Österreich bestätigen daher, dass durch das Belassen von Pflanzenresten auf der Bodenoberfläche und durch die Reduzierung der Bearbeitungsintensität bei konservierender Bodenbearbeitung deutlich geringere N_{\min} -Gehalte zu Vegetationsbeginn vorliegen. Da aus den mikrobiologischen Untersuchungen allerdings ein höheres N-Nachlieferungspotential nachgewiesen werden kann als bei intensiv bewirtschafteten Böden, ist eine generell höhere N-Düngung nicht zu empfehlen. Es bleibt zu prüfen, ob



die Düngung an das in der Frässaatvariante zu Vegetationsbeginn geringere N-Angebot abgestimmt werden soll. Dafür ist der vorliegende Bodenbearbeitungsversuch, der schon längerfristig differenziert bewirtschaftet wurde, besonders geeignet.

Literatur

- Köller K. (1993): Erfolgreicher Ackerbau ohne Pflug. Wissenschaftliche Ergebnisse – Praktische Erfahrungen. DLG-Verlag Frankfurt (Main).
- Schinner F., R. Öhlinger, E. Kandeler und R. Margesin (1996): *Methods in Soil Biology*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, pp. 1-426.
- Tebrügge F. (2001): Visionen für die Direktsaat und ihr Beitrag zum Boden-, Wasser- und Klimaschutz. Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Lindau. In: www.pfluglos.de

Autoren: Dipl. Ing. Dr. Heide SPIEGEL, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN, email: adelheid.spiegel@lwie.ages.at; Dr. Michael PFEFFER, Bundesamt und Forschungszentrum für Wald, Institut für Forstökologie, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1130 WIEN

Effects on Aggregate Stability and P-contents under different Tillage Systems

H. SPIEGEL and A. MENTLER

1 Introduction

Economic pressure and the growing interest in agricultural sustainability lead to the implementation of conservation tillage systems with less intensity, residue cover and/or a reduced depth of tillage. This may cause an increase of soil organic matter and nutrients (N, P, K) near the soil surface, whereas these parameters are more evenly distributed in conventionally cultivated soils (Kandeler, 1999, Tebrügge, 1997). It is also known that tillage increases the disaggregation process by separating macroaggregates and thus may enhance the danger of soil erosion by wind and rainfall. We have studied the effect of different tillage systems on aggregate stability and on the risk of P-losses in a long-term field experiment in Austria. Three tillage treatments (conventional mouldboard ploughing, reduced tillage with a cultivator and minimum treatment with a rotary driller) were compared.

2 Materials and Methods

The field experiment at Fuchsenbigl (Lower Austria), designed to test the response of plants and soils to tillage management, was started in 1988. The soil is classified as a fine-sandy loamy Haplic Chernozem (clay 22%, silt 41%, sand 37%, pH 7.65, carbonate content 13%, organic C 1.19% and total N 0.16%). The mean long term annual temperature is 9.4°C, the mean long term annual precipitation is 529 mm. Following tillage treatments were investigated:

The conventional tillage treatment consisted of regular mouldboard ploughing to 25-30 cm soil depth. In the reduced tillage treatment the soils were treated with a cultivator to a depth of 20 cm. Minimum tillage plots were treated to a depth of 5 - 8 cm with a rotary-driller without any primary treatment before seeding. The field consisted of a randomised block design with three replicates, the plots measuring 60 m x 12 m (= 720 m²). Fertilisation was done according to the Austrian Guidelines, the most important crops for this region were grown.

We analysed total and dissolved C, total nitrogen (N_t), total (Aqua Regia) and available (CAL) P and tested two methods for aggregate stability (the wet sieving method according to Kemper and Rosenau, 1986 and an ultrasonic dispersion method of Mayer et al., 2002). After the impact of ultrasonic energy (4.46 J.ml⁻¹ at vibration amplitude of 10 µm for 60 seconds) particle size distribution of stable aggregates of the entire sand fraction (2000-630 µm, 630-200 µm, 200-63 µm) as well as dispersed aggregates (<63 µm) were determined with the wet sieving method. P_{CAL} and P_{AR} were analysed in the stable medium - and fine sand fraction, P_{AR} measured with uv-vis spectrophotometer Agilent 8453.

3 Results and Discussion

Statistically significant differences in selected soil parameters with different tillage treatments were particularly obtained in 0-10 cm soil depth. After 13 years, due to shallow cultivation, soil organic carbon (TOC and DOC) as well as N_i and CAL-extractable P were significantly enriched in the minimum tillage plots compared to the conventional tillage plots. RT showed intermediate contents. In contrast total P (AR) showed no significant differences between the treatments. But this may be due to the used (molybdenum blue) detection method, however. Little difference occurred in the C:N ratio between the variants.

Aggregate stability (according to Kemper and Rosenau, 1986) was generally low but highest in the minimum tillage plots compared to the other treatments. This is probably caused by the higher content of organic matter which enables the soil surface aggregates to withstand rapid wetting mechanical forces.

The analysis of the different particle sizes of the sand fraction after the dispersion experiment revealed a higher percentage of stable aggregates with minimum tillage. Conventional tillage showed lower P_{CAL} and P_{AR} content in the investigated medium - and fine sand fractions but the highest percentage of dispersed aggregates and thus an increased potential of erodibility and P-losses.

References

- Kandeler E., D. Tschirko und H. Spiegel (1999): Long-term monitoring of microbial biomass, N mineralisation and enzyme activities of a Chernozem under different tillage management. *Biol. Fertil Soils*, 28: 343-351.
- Mayer, H., Mentler, A., Papakyriacou, M., Rampazzo, N., Marxer, Y., Blum, W.E.H. , 2002: Influence of vibration amplitude on ultrasonic dispersion of soils. *Int. Agrophysics*, 16, 1, 53-60.
- Tebrügge F., M. Borin, M.Mazzoncini und G. Basch (1997): Effects fo tillage systems on physical, chemical and biological soil characteristics, pp. 41-74. In: Borin, M. et al. (eds), *Effects of tillage systems on herbicide Dissipation*, 247pp. Unipress Padova.

Autoren: Dipl. Ing. Dr. Heide SPIEGEL, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bereich Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN, email:adelheid.spiegel@lwwie.ages.at; Ass. Prof. Dipl. Ing. Dr. Axel MENTLER, Universität für Bodenkultur, Institut für Bodenforschung, Gregor-Mendel-Strasse 33, A-1180 WIEN

Comparison of P and K phytoavailability of Compost, Sewage Sludge and mineral Fertilizer in Pot Experiments

E. PFUNDTNER und G. DERSCH

Introduction

Compost and sewage sludge are relatively phosphorus- (P) rich organic wastes, compost is a source of considerable amounts of potassium (K), too. Application of these organic wastes on arable land can reduce the inputs of inorganic P and K fertilisers if correspondence between the particular plant needs and the nutrient release from these organic materials can be achieved. Therefore it is important to gain comprehensive information on the plant availability of nutrients from compost and sewage sludge (compared with mineral fertilisers). A better knowledge of the plant-availability of phosphorus and potassium in organic products may help to improve the efficient use of these products as fertiliser.

The aim of this experiment was to determine if phosphorus (P) and potassium (K) from compost, sewage sludge and mineral P and K fertiliser differ in availability to crops.

Materials and methods

At the former Federal Office and Research Centre for Agriculture in Vienna pot experiments were conducted including two growing seasons. In Kick-Brauckmann pots containing 9 kg of a soil/quartz sand substrate (1:1) the test crops potato and rye grass (first experimental year) and spinach and potato (second year) were cultivated. Parameters of the used soil are shown in table 1. The four composts (C) originated from the separated collection (mainly garden and kitchen waste) of four communities (R,W,Z,H). The selected sewage sludge (SL) originated from a purification plant



which eliminates P by addition of iron salts (Fe) and from a plant with biological P elimination (Bio). The main characteristics of the organic wastes used are shown in table 1. The P and K plant availability of the organic wastes was studied in separate trials including mineral P or K fertilisers ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ or K_2SO_4) as standards (100%) for calculation of utilisation rates of the nutrients. The unfertilised control was used as reference (0%) in calculation procedures.

Table 1: Parameters of soil, compost and sewage sludge

Parameter	soil	C-R	C-W	C-Z	C-H	SL-Fe	SL-Bio
pH	7,5	7,9	7,6	7,3	7,5	7,1	6,8
org. matter (%)	3,2	37,3	34,5	36,5	30,0	38,3	31,0
CaO (%)	25,8	7,6	8,4	7,1	6,7	21,9	37,8
K ₂ O (%)	--	1,4	1,8	1,4	1,6	0,6	0,2
K ₂ O (CAL, mg/100 g or l)	12,4	3844	8523	4269	7379	--	--
P ₂ O ₅ (%)	--	0,7	1,3	1,7	0,9	1,9	1,6
P ₂ O ₅ (CAL, mg/100 g or l)	7,5	535	952	913	958	--	--
clay (%)	33	--	--	--	--	--	--
CEC (meq/100g)	20,1	--	--	--	--	--	--

All data referred to dry matter; CAL: Calcium-Acetate-Lactate; CEC: Cation Exchange Capacity

The organic wastes and mineral fertilisers were applied in equivalent amounts of 0,23 g P or 1,2 g K per pot and year and mixed with the substrate before planting or sowing. All other nutrients, especially nitrogen had been optimised by application of mineral fertilisers. Yield and plant uptake of P and K was measured in all test crops. All treatments were carried out with four replications. Data were statistically analysed using SPSS 8.0. A protected LSD ($P < 0,05$) was used to test for differences among treatments.

Phosphorus: Yield effects and utilisation rates

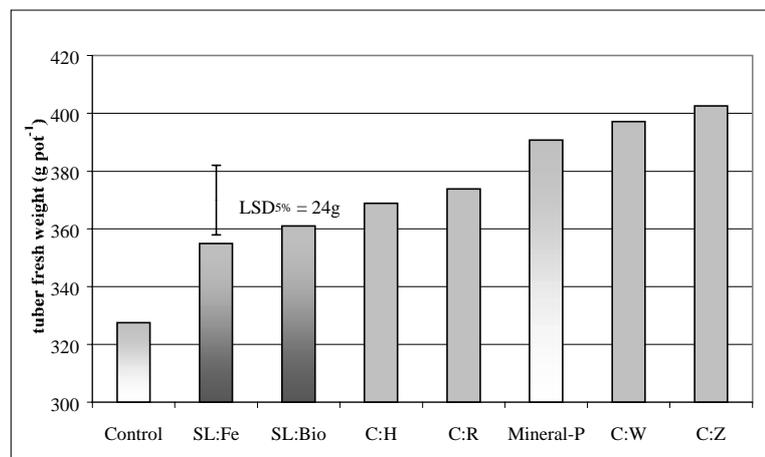


Figure 1: Effects of compost, sewage sludge and mineral fertiliser at equivalent P-application rates (23 mg per pot) on the yield of potato tubers in first year

Compared with the unfertilised pots all forms of P inputs increased tuber yields significantly. But differences of the organic wastes in P availability were manifested: SL had only small effects, all composts were more efficient. Two composts exceeded slightly the mineral P yield level (Fig.1).

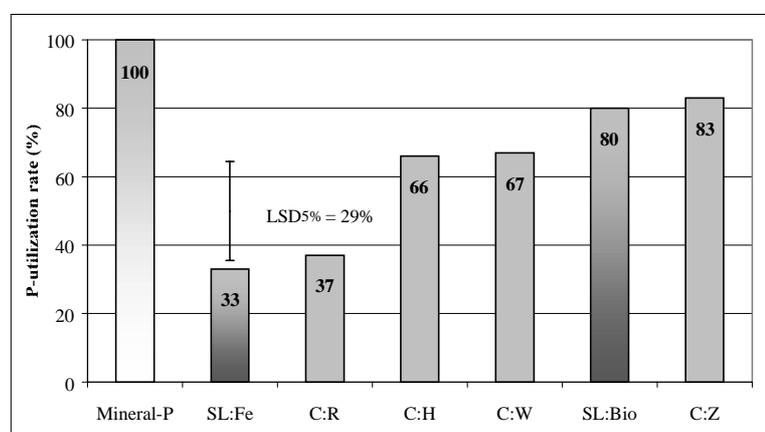


Figure 2: P-utilisation rates of compost and sewage sludge compared with mineral P-fertiliser (four crops in two growing seasons included).

The P utilisation rates showed the expected significant differences between the sewage sludge treatments depending on P elimination method: Only 33% of the applied phosphorus from SL:Fe was plant available within a short time. Crop P uptake from SL without chemical precipitation was much higher (80%). The composts showed rather different utilisation rates (37 – 83%), too, the ranking of the

composts corresponded quite well with the yield effects (Fig.2).

Potassium: Yield effects and utilisation rates

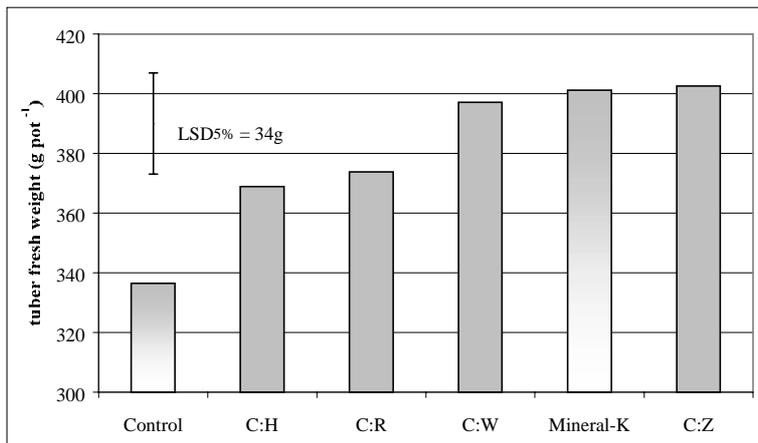


Figure 3: Effects of compost and mineral fertiliser at equivalent K-application rates (1,2 g per pot) on the yield of potato tubers in the first year

All composts other than C:H caused significant increases of tuber yields, and once more the same compost origins (C:W and C:Z) reached the same yield level as the mineral fertiliser treatment (Fig. 3).

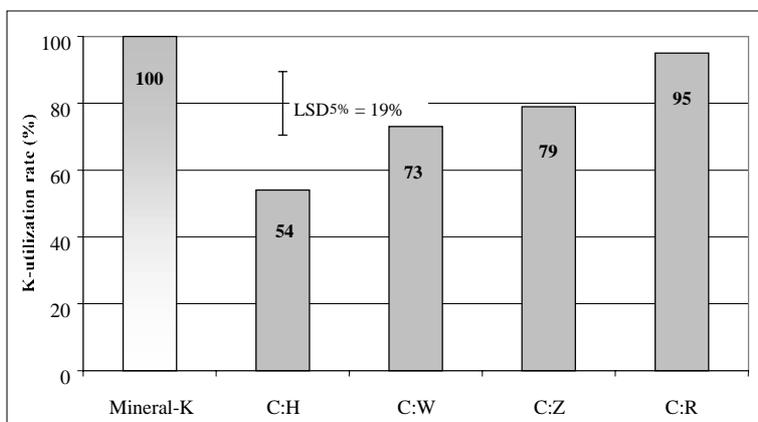


Figure 4: K-utilisation rates of compost compared with mineral K-fertiliser (four crops in two growing seasons included)

K utilisation rate varied from 54 - 95%. In general, the direct K fertilising effectiveness of compost, which is assumed in the relevant recommendations, is proved mainly by these results (Fig. 4).

Discussion:

As it may be seen from the excellent yield effects of the composts in our experiments, which often exceeded the calculated utilisation rates depending exclusively on nutrient uptake, composts simultaneously act as fertiliser and soil amendment, which improve soil fertility and therefore increase yield potential. In contrast to nitrogen, plant availability and utilisation rates of the other main nutrients K and P from compost reach such a high level, that their integration in fertilising recommendations and nutrient balances is mostly justified (FREI-MING et al. 1997). But still a rather unsatisfactory situation exists because of the widely differing results concerning the plant availability of the organic P pool from composts. As the organic P of composts requires a preceding mineralization, the direct P-utilisation rates are smaller compared with mineral P fertilisers such as Super- or Triple-P; therefore the P-inputs from composts should be integrated only in long-term balances (Werner 2002). There is a need for reliable and rapid methods to assess the amounts of plant-available P in particular composts from different plants using materials of widely differing composition (VELTHOF et al. 1998).

The well-known different P utilisation rates of SL can be explained mainly by the P elimination method in sewage purification. Especially for the removal of acute P deficiency in soils only SL with biological P elimination or lime treated SL might be adequate. When P status of soil is sufficient, the P inputs of all the different SL should be integrated in long-term nutrient balances (WERNER 2002). SUNTHEIM und DITTRICH (2000) suggested, that P inputs from SL (Fe) and composts should not be included immediately in P fertiliser calculations, in the long run the plant available P inputs will be detectable in the increasing P content by the soil tests, which afterwards are the definite basis for reduced P fertiliser recommendations.



Literature:

- Frei-Ming, U., T. Candinas und J.-M. Besson (1997): Kompost - ein wertvoller Dünger und Bodenverbesserer. *Agrarforschung* 4 (11-12), 463-466.
- Suntheim, L. und B. Dittrich (2000): Untersuchungen zur Phosphat-Düngewirkung von Klärschlämmen und Komposten. ALVA-Jahrestagungsband 2000, 37-38.
- Velthof, G.L., M.L. van Beusichem, W.M.F. Rajmakers and B.H. Janssen (1998): Relationship between availability indices and plant uptake of nitrogen and phosphorus from organic products: *Plant and Soil* 200, 215-226.
- Werner, W. (2002): Nährstoffe, Nährstoffverfügbarkeit und Düngewirkung von Sekundärrohstoffdüngern unter besonderer Berücksichtigung von Phosphat. In: *Landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm, Gülle und anderen Düngern unter Berücksichtigung des Umwelt- und Verbraucherschutzes*. BMU/BMVEL-Wissenschaftliche Anhörung. KTBL-Schrift 404, 95-104.

Autoren: Dipl. Ing. Erwin PFUNDTNER und Dipl. Ing. Dr. Georg DERSCH, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Bereich Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie, Spargelfeldstr. 191, A-1220 WIEN, erwin.pfundtner@lwvie.ages.at

Einsatz der ICP- Multi-Elementanalyse zur Charakterisierung von Futter- und Düngemitteln

M. SAGER

Mit dem zur Verfügung stehenden Simultangerät Perkin Elmer Optima 3000 XL bietet sich die Möglichkeit an, sämtliche Elemente, die der optischen Emissionsspektrometrie zugänglich sind, ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand zu erfassen, es benötigt bloß mehr Speicherkapazität. Die Palette an bestimmbar Elementen wird durch Nachweisgrenzen bei der Bestimmung, Verflüchtigung beim Aufschluß, Blindwerte, und unvollständiges Lösen bestimmt.

Bei der Übersichtsanalyse werden Lanthaniden und Actiniden, Schwefel und Selen wegen möglicher Verflüchtigung, sowie Zinn und Antimon wegen möglicher Oxidfällung nicht abgelesen. Systematische Fehler beim Bor (Blindwerte bei Normalgehalten) und beim Aluminium (unvollständiges Lösen aus Silikaten) werden in Kauf genommen.

3 Verdünnungen (pur/ 1+4/ 1+24) reichen im allgemeinen aus, um die Palette an Haupt- und Spurenelementen abzudecken. Spektrale Störungen lassen sich zum Teil durch die Messung eines Elements auf 2 Wellenlängen erkennen.

Vorteile gegenüber der Einzelementbestimmung mit Atomabsorption sind es, Verwechslungen zu vermeiden (die charakteristischen Hauptelemente sind dabei), „vergessene“ Elemente noch nachträglich hinzufügen zu können, sowie Kontaminanten zu finden, mit denen man gar nicht gerechnet hat (As, Be, Tl, V). Möglicherweise ergeben sich auch Unterscheidungskriterien in zwar leicht bestimmbar, aber nie gesuchten Elementen.

Aus den bestehenden Daten wurde eine Datenbank zusammengestellt und nach Probenotypen geordnet. Bei Düngemitteln erfolgte die Einteilung nach den Hauptnährstoffen NPK und organ. Kohlenstoff. Bei Futtermitteln erfolgte die Unterscheidung nach der Tierart, sowie der Fütterungsrate (Alleinfutter, Ergänzungsfutter, Vormischung, Mineral). Aus dieser Datenbank sollen die zu erwartenden Konzentrationsbereiche ersichtlich sein und dem Gutachter eine Entscheidungshilfe für die Beurteilung geben, unabhängig von der Erfüllung von Grenzwerten.

Die Analyse von Proben aus dem Bereich Düngemittel reicht bis 1997 zurück (mit starken Lücken aus 2000 und 2001), während Proben aus dem Bereich Futtermittel erst ab 2002 erfaßt wurden. Thomasprodukte enthalten mehr Cd, Cr, Mn und V als Böden. Superphosphat und Triple-Phosphat enthalten zumeist mehr Cd, Cr und Zn als Böden. Bei einigen Parametern ist der Vergleich mit den Daten aus der Periode der Düngemittelzulassung (1986-94) möglich. Während in NPK-Düngern das Cd und Ni, und in Thomasprodukten das Cr signifikant gesunken sind, stieg in reinen Phosphaten (Super- und Triple- Phosphat) der Median von Cd, Cr und Zn an.

Autoren: Univ. Doz. Dr. Manfred SAGER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Bereich Landwirtschaft, Institut für Futtermittel, Spargelfeldstr. 191, A-1220 WIEN
